

# Réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) Concept de mesure: Etat et perspectives jusqu'en 2025



## **Direction NABEL**

Dr. Richard Ballaman, OFEV (Président)

Dr. Rudolf Weber, OFEV

Dr. Lukas Emmenegger, Empa

Dr. Christoph Hüglin, Empa

Dr. Stefan Reimann, Empa

23 novembre 2015



## Table des matières

<b>1. Résumé.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Situation initiale.....</b>	<b>5</b>
<b>3. But et objectif du réseau de mesures.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Types de site du réseau NABEL.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Paramètres mesurés.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Stratégie à l’horizon 2020.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Perspectives à l’horizon 2025 .....</b>	<b>10</b>
<b>Annexe 1: Description du réseau de mesures NABEL .....</b>	<b>12</b>
<b>Annexe 2: Programme de mesures NABEL (état en 2015) .....</b>	<b>13</b>

## 1. Résumé

Le réseau NABEL constitue un élément essentiel pour l'observation de l'environnement. Il a été étendu de 8 à 16 stations à la suite d'une décision du Conseil fédéral de 1988 et couvre ainsi la plupart des types de pollutions que l'on rencontre en Suisse. Le réseau sert aussi pour le contrôle de suivi des mesures de limitation des émissions polluantes adoptées au cours des 25 dernières années.

Les principaux polluants atmosphériques affectant la santé humaine ou l'environnement, que ce soit sous forme gazeuse ou particulaire, ainsi que dans les précipitations sont mesurés dans le réseau NABEL. Le programme de base porte sur les polluants réglementés dans l'Ordonnance sur la protection de l'air, ainsi dans les accords internationaux. Par ailleurs, des mesures ciblées de plusieurs autres polluants sont effectuées lors de projets de durées limitées. Plusieurs gaz à effet de serre sont ainsi mesurés au Jungfraujoch (projet HALCLIM), afin de détecter leur évolution à long terme.

Le réseau national NABEL procède aussi à l'évaluation de nouvelles méthodes de mesures. De plus, certaines stations du réseau NABEL servent de référence au sol pour les mesures en haute altitude, effectuées avec des ballons sondes ou par satellites. Pour les travaux de modélisation également, il est important de pouvoir bénéficier de données de références avec des mesures sur le terrain pour calibrer les modèles en fonction de l'état actuel et assurer le contrôle de qualité.

Avec les mesures du réseau NABEL, complétées par les réseaux cantonaux et communaux, il est possible d'assurer l'information du public en continu, que ce soit sur Internet, sous forme de tableaux chiffrés ou de cartes, mises à jour heure par heure, ou sur Teletext. Ces données sont aussi utilisées dans l'application airCheck pour smartphones. La publication de rapports annuels avec interprétation des résultats et analyse de l'évolution pluriannuelle complète l'information en directe.

Le réseau NABEL répond aux exigences internationales de la Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP; programme EMEP) et celles de l'Agence européenne pour l'environnement en matière de qualité de l'air (AEE), ainsi que celles de l'Organisation météorologique mondiale (OMM; programme GAW, «Global Atmosphere Watch») et d'autres programmes de mesures internationaux.

Ce concept actualisé, tenant compte des développements au niveau national et international, répond aux besoins de surveillance de la qualité de l'air pour la période de 2015 à 2025.

## 2. Situation initiale

Le Réseau national d'observation des polluants atmosphériques NABEL a été créé en 1978 et comportait initialement huit stations de mesure. Suite à l'Arrêté du Conseil fédéral du 17 août 1988, le réseau de mesure a été élargi à 16 stations. Le *Programme de mesure de base* du réseau NABEL s'étend aux polluants atmosphériques pour lesquels l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) fixe des valeurs limites ou qui sont classées comme cancérigènes. Le programme de mesure NABEL s'étend encore à d'autres grandeurs que la Suisse s'est engagée à collecter dans le cadre de la Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP). En outre, des *mesures complémentaires* d'autres polluants tels que les gaz à effet de serre ou les composés azotés sont assurées dans des projets complémentaires.

Le présent concept de mesures tient compte des développements au cours de ces dernières années dans les domaines scientifiques, techniques et politiques. Il repose sur le concept de mesure 2010-2020, sur le concept de mesures des composés azotés datant de 2006 ainsi que sur le concept de mesures des particules 2014-2016. A côté des problèmes connus de la protection de l'air, tels que la pollution excessive par les poussières fines, le dioxyde d'azote, l'ammoniac et l'ozone, les thèmes des substances cancérigènes, du transport et de la déposition transfrontières des polluants atmosphériques et de la mesure des gaz à effet de serre gagnent toujours plus en importance.

En outre, les exigences concernant *l'accès aux données et leur échange* se sont modifiées. Tant sur le plan national qu'international, l'échange de données s'effectue de plus en plus en flux continu (Near-Real-Time, NRT), ce qui a nécessité des adaptations dans la saisie et le traitement des données. A côté de la base de données NABEL, l'OFEV gère une base de données de toutes les données sur l'hygiène de l'air conformément à l'art. 44, al. 2 de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE).

L'environnement international du NABEL se modifie:

- Une nouvelle stratégie de mesure du programme de mesure international EMEP a été adoptée dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (UNECE CLRTAP), ce qui implique un élargissement des activités de mesure pour les composés azotés et les composants des poussières fines.
- Du fait de leur situation représentative et de l'ampleur des programmes de mesures qui y sont réalisés, la station du Jungfraujoch a été reconnue par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) comme station globale et la station de Rigi-Seebodenalp comme station régionale du programme GAW (Global Atmosphere Watch).
- La Suisse est membre de l'Agence européenne de l'environnement et fournit les données de 12 stations NABEL et de stations cantonales à la banque de données européennes sur la pollution de l'air Euroairnet, ce qui demande la poursuite à long terme de ces séries de mesures.
- Une nouvelle directive sur la qualité de l'air (2008/50/CE) a été adoptée au sein de l'UE. La Suisse applique dans une large mesure les prescriptions de mesure de cette directive mais évalue la qualité de l'air selon les valeurs limites d'immissions suisses de l'OPair.

Il existe une interdépendance directe entre *la qualité de l'air et le climat*. D'une part les émissions anthropogènes et biogènes sont influencées par le climat et d'autre part les polluants atmosphériques tels que l'ozone, la suie et les sulfates influencent le bilan de rayonnement de l'atmosphère et ainsi le climat. C'est aussi pourquoi sur certaines stations du

réseau NABEL choisies à cet effet des mesures des gaz à effet de serre sont réalisées en plus de celles des polluants atmosphériques.

### 3. But et objectif du réseau de mesures

Selon l'article 39, alinéa 1 de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985, «l'OFEV procède à des relevés sur la pollution atmosphérique dans l'ensemble du pays et sur son évolution». Le réseau NABEL a en particulier pour but de remplir cette exigence légale. Il est ainsi un instrument d'exécution important de l'OPair qui fournit aux autorités et au public une vue générale de la qualité de l'air sur l'ensemble de la Suisse et permet une évaluation de celle-ci sur la base des valeurs limites d'immission (VLI). Une autre fonction importante est le *contrôle de l'efficacité* des mesures prises pour réduire la pollution atmosphérique (Art. 44 de la Loi sur la protection de l'environnement). Ce contrôle repose sur la mesure à long terme et l'analyse des concentrations de polluants.

Selon l'article 39, alinéa 2 de l'OPair la gestion du réseau NABEL est assumée par l'Empa. L'Empa représente aussi la Suisse au sein d'AQUILA, le réseau des laboratoires nationaux de référence pour la mesure de la qualité de l'air des états membres de l'UE et de l'AELE. De plus, l'Empa participe activement à des groupes de travail CEN (Comité Européen de Normalisation) dans lesquels sont élaborées les normes sur la mesure des immissions. Enfin, les résultats des activités de recherche de l'Empa sont mis à profit pour le développement du réseau NABEL. Les connaissances et expériences acquises dans le cadre du réseau NABEL sont communiquées aux services de la protection de l'air des cantons et des villes et fournissent ainsi une contribution importante à l'harmonisation des méthodes de mesure et à l'assurance de la qualité des mesures des immissions.

#### Au plan national

Le réseau NABEL sert par principe essentiellement à satisfaire les besoins nationaux. Ce réseau mesure en premier lieu les polluants atmosphériques d'importance nationale. Les valeurs de mesure enregistrées par le réseau NABEL permettent une évaluation des immissions sur des emplacements représentatifs de différents types d'exposition (voir appendice 1) et mettent en évidence l'évolution temporelle des immissions (contrôle de l'efficacité). Les emplacements des stations NABEL recouvrent un large éventail de situations d'exposition représentatives de différents types de sites.

Les données recueillies sur le réseau NABEL servent encore à *l'information du public* sur la qualité de l'air et son évolution temporelle avec la publication de rapports et la représentation sur des cartes et des tableaux des concentrations actuelles des polluants. Les données du réseau NABEL sont mises gratuitement à la disposition du public et sont utilisées pour de nombreuses études scientifiques (p. ex. dans des thèses de doctorat effectuées dans des instituts de recherche) ainsi que pour la validation de modèles.

#### Au plan international

A ces tâches nationales viennent s'ajouter les obligations qui résultent des accords internationaux sur la protection de l'air dont la Suisse est signataire. Parmi ceux-ci on citera avant tout la [Convention](#) CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (Genève 1979), y compris ses huit protocoles qui exigent des pays signataires des mesures des immissions conformes aux exigences de la stratégie de mesures de l'EMEP.

De plus, NABEL entretient un échange de données intensif avec plusieurs réseaux de mesure internationaux tels que l'[Euroairnet](#) de l'Agence européenne de l'environnement ou l'[EMEP](#) et procède dans ce cadre aux mesures demandées à la Suisse.

Le programme de mesure NABEL apporte une contribution à des projets mondiaux importants tels que le Global Atmosphere Watch ([GAW](#)) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et l'Advanced Global Atmospheric Gases Experiment ([AGAGE](#)). NABEL est aussi fortement impliqué dans des projets de recherche et d'infrastructure de l'UE tels que, par exemple, l'Integrated Carbon Observation System ([ICOS](#)), l'Integrated non-CO<sub>2</sub> Greenhouse gas Observing System ([INGOS](#)) et l'Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network ([ACTRIS II](#)).

#### 4. Types de site du réseau NABEL

La répartition des stations de mesure du réseau NABEL en types de sites reflète la situation générale de la qualité de l'air en Suisse et correspond aux catégories utilisées par l'Agence européenne de l'environnement. Les différentes stations sont principalement représentatives d'un type de site et seulement secondairement d'une région géographique. Pour la caractérisation de situations locales les mesures du réseau NABEL sont complétées par les mesures réalisées par les cantons et les villes.

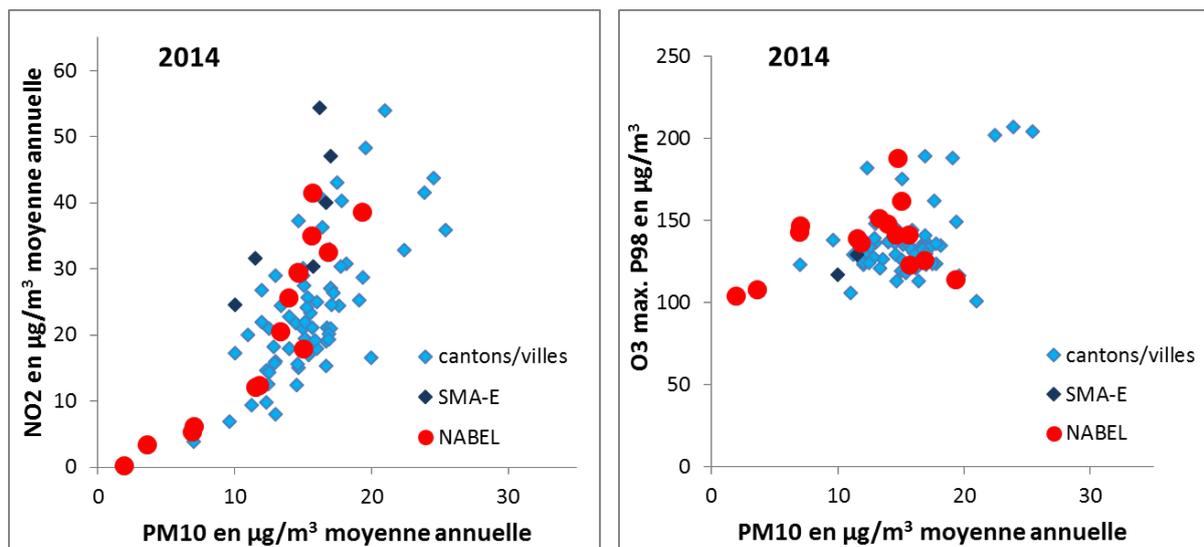


Figure 1: Moyennes annuelles 2014 des concentrations des PM10 et de NO<sub>2</sub> (graphique de gauche) ainsi que moyennes semi-horaires des concentrations d'ozone (valeurs les plus élevées des percentiles 98 mensuels des moyennes semi-horaires) et moyenne annuelle des PM10 (graphique de droite) sur des stations de mesure du réseau NABEL du projet „Suivi des mesures d'accompagnement Environnement“ (SMA-E) ainsi que sur des stations de mesure exploitées par les cantons et les villes de Suisse.

Comme le montrent les graphiques de la figure 1, les stations NABEL couvrent un large domaine en ce qui concerne les polluants NO<sub>2</sub>, PM10 et O<sub>3</sub>. Quelques stations cantonales et les stations du projet „Suivi des mesures d'accompagnement Environnement“ (SMA-E) sont encore plus directement exposées au trafic et présentent des valeurs plus élevées de NO<sub>2</sub> que

les stations NABEL. Les charges les plus élevées d'ozone et des PM10 dans le Sud du Tessin ne sont pas couvertes par les stations NABEL. Par contre la pollution de fond est bien représentée par les stations NABEL, ce qui est important pour l'observation du transport à longue distance des polluants et de la contribution spécifique de la Suisse à la pollution atmosphérique.

Actuellement le réseau NABEL couvre la majorité des types de sites par deux stations de mesures. La pollution urbaine de fond, qui est très importante pour l'exposition de la population, n'est représentée au nord des Alpes que par la station de mesure Zürich-Kaserne.

En complément du réseau NABEL, les cantons et les villes procèdent à des mesures des polluants atmosphériques dans des situations locales spécifiques et à proximités de gros émetteurs de polluants atmosphériques. L'utilisation de toutes ces données suisses permet aujourd'hui d'établir des cartes actualisées chaque heure de la pollution atmosphérique provoquée par l'ozone, le dioxyde d'azote et les poussières fines.

Sur tous les emplacements de mesure, on contrôlera à l'avenir aussi régulièrement si et comment l'environnement de l'emplacement de mesure se modifie et entraîne ainsi aussi une modification des caractéristiques des mesures sur le plan de l'hygiène de l'air. Les emplacements de mesure NABEL doivent continuer à couvrir toute l'étendue des types de pollution atmosphérique en Suisse.

## **5. Paramètres mesurés**

Tous les paramètres de mesure sont soumis à une vérification systématique pour déterminer si et sur quels sites ils doivent être mesurés pour satisfaire les exigences des obligations nationales et internationales ou s'ils représentent des grandeurs importantes pour l'interprétation de la pollution atmosphérique. Le programme de mesure actuel du réseau NABEL est représenté sous forme de tableau dans l'annexe 3.

### **Gaz**

Tous les gaz pour lesquels l'OPair fixe des valeurs limites d'immissions sont mesurés dans le réseau NABEL: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO et O<sub>3</sub>. De plus, des substances cancérigènes, telles que le benzène ou le butadiène, sont aussi mesurées et sur la station du Jungfraujoch on procède encore à la mesure de gaz à effet de serre tels que N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> et de composés halogénés. On effectue aussi la mesure de NO, des COV et de NH<sub>3</sub>.

### **Particules**

L'OPair fixe des valeurs limites d'immission pour les PM10 et pour quelques métaux lourds. Les PM10 ainsi que ces métaux lourds sont mesurés sur la plupart des stations de mesure. Pour une évaluation plus poussée de la pollution par les poussières fines, on procède encore, dans des projets complémentaires de durée limitée, à la mesure de la fraction PM2.5, du nombre et de la granulométrie des particules ainsi que de la suie.

### **Déposition**

Le dépôt total des métaux lourds réglementé dans l'OPair ainsi que les ions sous forme de dépôts humides sont mesurés sur des stations de mesure déterminées.

## Composés azotés

Les dépôts d'azote (sous forme gazeuse, d'aérosols et présents dans les précipitations) provenant de l'atmosphère peuvent conduire à une fertilisation et à une acidification indésirables des écosystèmes naturels ou proches de l'état naturel tels que les forêts, les hauts- et les bas-marais, les prairies sèches, et les pâturages. La stratégie de monitoring de l'EMEP exige de ses pays membres qu'ils procèdent sur leurs stations EMEP à la mesure des composés azotés gazeux, particulaires et présents dans les précipitations. Afin de pouvoir contrôler les effets de la réduction des émissions sur les immissions, on procède aussi à la mesure des concentrations en ammoniac et en oxydes d'azote. De plus, afin de mieux comprendre les processus d'émission de l'ammoniac et de sa transformation dans l'atmosphère on procède encore à des mesures à haute résolution temporelle sur quelques stations sélectionnées à cet effet.

## Météorologie et trafic

Différentes grandeurs auxiliaires servent à l'interprétation de la pollution atmosphérique observée. On utilise pour cela les méthodes et les techniques de mesures de MétéoSuisse et celles de l'OFROU pour les comptages routiers, làelles sont disponibles. En contrepartie les données météorologiques recueillies sur le réseau NABEL sont mises à disposition de MétéoSuisse.

## Nouvelles méthodes de mesure

Le progrès en matière de techniques de mesure est suivi avec attention et l'adéquation éventuelle de nouvelles méthodes de mesure à une utilisation dans un réseau de mesure est vérifiée à l'aide de mesures parallèles avec les méthodes établies. L'Empa travaille activement à l'évaluation de nouvelles méthodes de mesure pour la détermination de la qualité de l'air au sein du réseau européen des laboratoires nationaux de référence (AQUILA), de groupes de travail du Comité européen de normalisation (CEN), du GAW ainsi que dans des projets de durée limitée (p. ex. AirMonTech et ACTRIS). La comparabilité des données de mesure sur une longue période, nécessaire pour une validation éventuelle, est assurée par des mesures en parallèles avec les méthodes de référence correspondantes. Les expériences acquises sont transmises sous forme de rapports et de présentations aux milieux intéressés (p. ex. services cantonaux concernés, Cercl'Air).

## 6. Stratégie à l'horizon 2020

Le réseau NABEL continuera à assurer le *contrôle à long terme du succès* des mesures de réduction des émissions ainsi que la mise à disposition d'informations fiables et pertinentes sur la qualité de l'air en Suisse. Le réseau NABEL se fixe pour objectif le maintien à un niveau élevé de la qualité des données et de l'homogénéité des séries de mesures en recourant simultanément à des méthodes et à des procédures de mesure aussi efficaces et simples que possible.

Pour y parvenir, il faut d'une part assurer une *continuité* sur les stations de mesure et d'autre part adapter continuellement le programme et les concepts de mesure appliqués aux développements et aux possibilités techniques. Dans l'avenir, de petits capteurs bon marché pourraient aussi jouer un rôle important comme possibilité supplémentaire pour la collecte d'informations sur la distribution spatiale des polluants atmosphériques (en complément aux stations fixes), ceci plus particulièrement dans l'environnement urbain. Ces capteurs pourraient par exemple s'utiliser pour des mesures indicatives ou l'étude des différences à

petite échelle de la qualité de l'air dans les zones urbaines. Une étude des possibilités et des limites de tels capteurs pour les mesures de la qualité de l'air est réalisée dans le cadre de NABEL.

Il existe une relation étroite entre les polluants atmosphériques et les *substances à impact climatique*, par exemple pour ce qui est de leur transport et de leur transformation dans l'atmosphère, ainsi que des techniques utilisées pour leur mesure. C'est aussi pourquoi sur certaines stations du réseau NABEL on procède aussi à la mesure de gaz à effets de serre.

Sur la tour de Blosenbergr de l'émetteur de Beromünster mis hors service, on procède actuellement, dans le cadre du projet Synergia [CarboCount](#) du FNS, à la mesure de gaz à effet de serre. Cette tour occupe une position centrale sur le Plateau suisse à une altitude de 800 mètres et elle n'est pas soumise à l'influence d'émissions provenant de routes ou d'installations industrielles. Sa situation sur une colline non boisée l'expose aux vents de toutes les directions. Du fait de sa situation, ce site est plus représentatif du Plateau suisse que le site de Lägeren situé plus au nord du pays à une altitude semblable. Sur le site de Beromünster, le bâtiment qui se trouve sous la tour de l'émetteur pourrait servir de local de mesure. Au contraire de ce qui est le cas sur le site de Lägeren situé forêt, il est sans autre possible d'y procéder à des mesures des particules. De plus, ce site est facilement accessible par des routes goudronnées. C'est aussi pourquoi ces prochaines années une station de mesure sera installée à Beromünster. Durant une phase transitoire d'une année les mesures seront effectuées en parallèle dans les deux stations. Ensuite, les mesures de Lägeren seront remplacées par celles de la station Beromünster.

L'exposition moyenne de la population suisse aux polluants atmosphériques est essentiellement représentée par des mesures de la pollution de fond dans des zones habitées. Actuellement dans le réseau de mesure NABEL, il n'existe au nord des Alpes qu'une seule station exposée à une pollution de fond urbaine. Il faudra donc évaluer comment la pollution de fond urbaine au nord des Alpes pourrait être mieux représentée dans le réseau NABEL.

## **7. Perspectives à l'horizon 2025**

Le réseau NABEL joue un rôle actif en tant que représentant de la Suisse dans l'évaluation des nouvelles méthodes de mesures et dans le développement des concepts de mesures.

Au cours de ces dernières années, on a assisté à un développement important de nouvelles méthodes de mesures des polluants atmosphériques. A titre d'exemple, on peut citer des méthodes utilisant la spectroscopie laser pour la mesure sélective de haute précision des polluants atmosphériques gazeux ainsi que des spectromètres de masse permettant la détermination en temps réel de la composition chimique des particules de poussières fines. Les possibilités d'utilisation et l'utilité de ces techniques pour les mesures à long terme dans un réseau de mesure de la qualité de l'air sont examinées dans le cadre du réseau NABEL. Suivant leur adéquation et leur utilité, les nouvelles technologies disponibles seront appliquées. En font aussi partie à long terme le recueil d'informations par satellites qui compléteront les mesures précises des stations au sol et fourniront directement des informations à grande échelle. Des études ont déjà démontré le potentiel du recueil de données par satellites pour les conditions exemptes de nuages et de précipitations de neige. Des nouvelles générations de satellites (p. ex. des satellites géostationnaires) pourraient venir compléter les stations au sol.

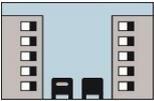
En tant que complément aux informations fournies par les stations au sol, qui sont la référence pour l'évaluation de la qualité de l'air, la connaissance de la distribution verticale (troisième dimension) des substances en traces gagne de plus en plus d'importance pour l'amélioration de la compréhension des phénomènes atmosphériques. L'utilisation de données dans la troisième dimension (colonnes ou profils) apportera à l'avenir une plus-value dont il faudra tirer profit pour le recueil d'informations complémentaires sur la qualité de l'air.

Des progrès notables ont aussi été réalisés ces dernières années dans la modélisation de la distribution spatiale des polluants atmosphériques. La résolution spatiale ainsi que la précision des modèles de transport chimique s'est améliorée et on peut s'attendre à ce que ce développement se poursuive aussi ces prochaines années. Les modèles et les mesures peuvent se compléter de manière idéale : d'une part les modèles ont besoin des valeurs de mesure de réseaux de mesures de la qualité de l'air tels que NABEL pour la validation de leurs résultats et d'autre part les modèles fournissent, au contraire des réseaux de mesures, des informations à grande échelle sur la pollution atmosphérique. Dans sa planification stratégique, NABEL tient compte des possibilités que recèlent les modèles pour une amélioration de la compréhension de la pollution atmosphérique.

## Annexe 1: Description du réseau de mesures NABEL

La pollution de l'air en Suisse varie fortement d'un endroit à l'autre, un état de fait dû au type d'emplacement et aux sources d'émission se trouvant à proximité de l'endroit considéré. Il est dès lors indiqué de classer les stations de mesure en fonction du type d'emplacement où elles se situent. Le réseau NABEL mesure ainsi le niveau de pollution à ces endroits types. La classification des stations NABEL en fonction du type d'emplacement s'est faite sur la base d'une appréciation des environs et des concentrations de polluants mesurées à proximité:

### Classification des stations NABEL en fonction du type de site

	Type de site	Abréviation	Station
	Urbain, trafic	BER LAU	Bern-Bollwerk Lausanne-César-Roux
	Urbain	LUG ZUE	Lugano-Università Zürich-Kaserne
	Suburbain	BAS DUE	Basel-Binningen Dübendorf-Empa
	Rural, autoroute	HAE SIO	Härkingen-A1 Sion-Aéroport-A9
	Rural, altitude < 1000 m	MAG PAY TAE LAE	Magadino-Cadenazzo Payerne Tänikon Lägeren
	Rural, altitude > 1000 m	CHA RIG DAV	Chaumont Rigi-Seebodenalp Davos-Seehornwald
	Haute montagne	JUN	Jungfrauoch

Les 16 stations du réseau NABEL sont réparties sur l'ensemble du territoire suisse et représentent différents degrés de pollution (tableau 2), de très élevé à très faible. Le réseau est ainsi représentatif des principaux types de pollution rencontrés en Suisse.

## Annexe 2: Programme de mesures NABEL (état en 2015)

Mesurage	EMEP															
	BAS	BER	CHA	DAV	DUE	HAE	JUN	LAE	LAU	LUG	MAG	PAY	RIG	SIO	TAE	ZUE
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	X				X	X	X			X	X	X	X			X
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , NO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NO <sub>2</sub> photolytique							X					X	X			
NO <sub>y</sub>							X									
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)							X									
Ozone (O <sub>3</sub> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monoxyde de carbone (CO)		X			X	X	X		X	X		X	X			X
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )						X	X									
Méthane (CH <sub>4</sub> )					X		X			X						X
Composés organiques volatils non méthanique (COVNM)					X					X						X
BTX (Benzène, Toluène, Xylène)		S			S								S			S
Composés organiques volatils <sup>1)</sup>							S						S			S
Composés halogénés <sup>1)</sup>							S									
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )											X	X			X	
Peroxyacétylnitrate (PAN)					X											
Poussières fines PM10, HiVol	T	T	T		T	T	T		T	T	T	T	T	T	T	T
Poussières fines PM10, en	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Poussières fines PM2,5, HiVol	T	T			T	T				T	T	T	T			T
Poussières fines PM2,5, en	X	X			X	X				X	X	X	X			X
Nombre de particules	X	X				X				X			X			
Aérosol, distribution de grandeur																X
EC dans les PM2.5	X	X			X	X				X	X	X	X			X
PAH dans les PM10	3M	3M			3M	3M			3M	3M	3M	3M		3M	3M	3M
Pb, Cd, As, Ni, Cu dans les PM10	J	J	J		J	J	J		J	J	J	J	J	J	J	J
Soufre dans les PM10							T			T		T	T			
Retombées de poussières (RP)	M	M				M			M		M	M	M			M
Pb, Cd, Zn, Tl, As, Cu, Ni dans	J	J				J			J		J	J	J			J
Quantité de pluie (analyse)			W		W						W	W	W			
Valeur pH, Conductibilité (Pluie)			W		W						W	W	W			
Na <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> (Pluie)			W		W						W	W	W			
Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Pluie)			W		W						W	W	W			
Σ( NH <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ); Σ( HNO <sub>3</sub> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )												T	T			
NH <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , HNO <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>											2W	2W	2W			2W
Pression	XA	X	X	X	X	X	XA	X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Température	XA	X	X	X	X	X	XA	X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Humidité	XA	X	X	X	X	X	XA	X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Vent	XA	X	X	X	X	X	XA	X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Rayonnement global	XA	X	X	X	X	X	XA	X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Bilan de rayonnement				X				X								
Précipitation (automatique)	XA	X	X	X	X	X		X	X	XA	XA	XA	X	XA	XA	X
Comptage de la circulationTrafic		S				SA			S					S		

X= Moyennes de 10 minutes S= Moyennes horaires T= Moyennes journalières W= Moyennes hebdomadaires  
 2W= Moyennes sur 2 sem. M= Moyennes mensuelles 3M=Moyennes sur trois mois J== Moyennes annuelles  
 XA= Moyennes de 10 minutes (relevées par MétéoSuisse) SA=Moyennes horaires (relevées par OFROU)  
 EMEP=European Monitoring and Evaluation Programme GAW=Global Atmosphere Watch Programme  
<sup>1)</sup> composés individuels cf. Technischer Bericht des NABEL ([Empa](#) und [BAFU](#))

Gaz	Particules	Déposition	Composés azotés	Météo, trafic
-----	------------	------------	-----------------	---------------