



Rapport de gestion 2016 (rapport annuel et comptes annuels)

Rapport 2016 sur la réalisation des objectifs stratégiques

Table des matières

1	Contexte	5
2	L'exercice 2016 en bref	5
3	Relations avec le propriétaire et gouvernement d'entreprise	7
4	Organisation.....	7
5	Textes législatifs du Conseil de l'Institut	8
6	Recherche et développement.....	8
7	Rapport de situation	9
8	Tâches exécutées par METAS.....	9
8.1	Mettre à disposition avec la précision requise des unités de mesure reconnues au niveau international et les diffuser (art. 3, al. 2, let. a et i, LIFM)	9
8.2	Comparer, à intervalles appropriés des étalons à ceux des autres instituts nationaux de métrologie ou des institutions comparables (art. 3, al. 2, let. a, LIFM)	9
8.3	Diffuser l'heure légale suisse (art. 3, al. 2, let. c, LIFM)	10
8.4	Exécuter des travaux de recherche et développement (art. 3, al. 2, let. d, LIFM)	10
8.4.1	Métrologie pour l'homme et l'environnement.....	10
8.4.2	Métrologie pour l'économie et la recherche.....	11
8.4.3	Bases métrologiques.....	12
8.5	Exécuter des tâches confiées par la loi sur la métrologie (art. 3, al. 2, let. e, LIFM)	12
8.5.1	Surveillance de l'exécution de la loi sur la métrologie par les cantons.....	12
8.5.2	Approbation des instruments de mesure	12
8.5.3	Contrôle de la stabilité de mesure et exécution du contrôle ultérieur	13
8.5.4	Habilitation et surveillance des laboratoires de vérification.....	13
8.6	Participer à la coopération technique dans le domaine de la métrologie (art. 3, al. 2, let. f, LIFM)	13

8.7	Conseiller les autorités fédérales dans le domaine de la métrologie (art. 3, al. 2, let. h, LIFM)	14
8.8	Assurer la traçabilité des étalons des organes d'exécution cantonaux (art. 3, al. 2, let. h, LIFM)	14
8.9	Participer à l'élaboration de textes législatifs dans les domaines énoncés à l'art. 3, al. 2, LIFM (art.3, al. 3, LIFM)	14
8.10	Représenter la Confédération dans des organisations et des associations internationales pour les questions concernant la métrologie (art. 3, al. 4, LIFM).....	14
8.10.1	Organisation internationale de métrologie (OIML)	14
8.10.2	Convention du Mètre	15
8.10.3	Union européenne.....	15
8.11	Exécuter les tâches attribuées par le Conseil fédéral (art. 3, al. 5, LIFM)	15
8.11.1	Entretenir le réseau d'observation hydrologique de la Suisse (art. 3, al. 1, let. a, OIFM).....	15
8.11.2	Exploiter un laboratoire d'analyse des alcools (art. 3, al. 1, let. b, OIFM)	16
9	METAS face à l'opinion publique.....	16
10	Situation financière.....	17
11	Personnel.....	17
12	Système de contrôle interne et gestion des risques	17
13	Chiffres-clés	17
14	Rapport sur la réalisation des objectifs stratégiques.....	19

Liste des abréviations

AFD	Administration fédérale des douanes
Al.	Alinéa
Art.	Article
BIPM	Bureau International des Poids et Mesures
CC	Comité consultatif
CCAUV	Comité consultatif de l'acoustique, des ultrasons et des vibrations
CCU	Comité consultatif des unités
CCD	Contrôle fédéral des finances
Ch.	Chiffre
CHF	Franc suisse
CHUV	Centre hospitalier universitaire vaudois
CIPM	Comité International des Poids et Mesures
CIPM MRA	Arrangement de reconnaissance mutuelle des étalons nationaux de mesure et des certificats d'étalonnage et de mesurage émis par les laboratoires nationaux de métrologie
CTI	Commission pour la technologie et l'innovation
DFJP	Département fédéral de justice et police
EHQE	Effet Hall quantique entier
EMPIR	Programme européen d'innovation et de recherche en métrologie
EMRP	Programme européen de recherche en métrologie
EPFZ	École polytechnique fédérale de Zurich
EUR	Euro
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
FF	Feuille fédérale
Générateur ES	Générateur d'électronébulisation (Electrospray)
HEC	Heure d'Europe centrale
IPSAS	International Public Sector Accounting Standards
IRA	Institut de radiophysique, Lausanne
LCR	inductance (L), capacité (C), résistance (R)
Let.	Lettre
LIFM	Loi fédérale sur l'Institut fédéral de métrologie
LMétr	Loi fédérale sur la métrologie
METAS	Institut fédéral de métrologie
MID	Directive 2004/22/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure (Directive MID)
MINT	Mathématiques, informatique, sciences naturelles, technique
NAWI	Directive 2009/23/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 sur les instruments de pesage à fonctionnement non-automatique
NTP	Network Time Protocol
OCMétr	Ordonnance sur les compétences en matière de métrologie
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OIFM	Ordonnance sur l'Institut fédéral de métrologie
OIML	Organisation Internationale de Métrologie Légale
OIML MAA	Arrangement d'Acceptation Mutuelle de l'OIML

OLOGA	Ordonnance du 25 novembre 1998 sur l'organisation du gouvernement et de l'administration
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Org-DFJP	Ordonnance du 17 novembre 1999 sur l'organisation du Département fédéral de justice et police
OrgR-METAS	Règlement d'organisation du 3 avril 2012 de l'Institut fédéral de métrologie
OSAV	Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires
PET	Tomographie par émission de positons
PFAB	Pension Fund Advisory Board
PMOD/WRC	Observatoire physico-météorologique de Davos/ Centre mondial du rayonnement
PUBLICA	Caisse de pension de la Confédération
R&D	Recherche et développement
RFA	Régie fédérale des alcools
RLC	Résistance (R), inductance (L), capacité (C)
RS	Recueil systématique du droit fédéral
SCI	Système de contrôle interne
SG DFJP	Secrétariat général du Département fédéral de justice et police
SI	Système international d'unités
SLA-D	Service Level Agreement
TAI	Temps atomique international
TCIR	Chambre d'ionisation de référence transportable
UE	Union européenne
UTC	Temps universel coordonné
WELMEC	European Cooperation in Legal Metrology.

1 Contexte

Selon l'art. 8, let. a, LIFM, le Conseil de l'Institut de METAS, l'Institut fédéral de métrologie, veille à la mise en œuvre des objectifs stratégiques du Conseil fédéral, à qui il soumet chaque année un rapport sur leur réalisation.

Selon l'art. 8, let. g, LIFM, le Conseil de l'Institut est tenu d'établir pour chaque exercice un rapport de gestion qui se compose des comptes annuels (compte de résultat, bilan, annexe) et du rapport annuel, et de le soumettre à l'approbation du Conseil fédéral avant publication, avec une proposition relative à l'utilisation d'un éventuel bénéfice.

Les comptes annuels font l'objet d'un document séparé.

Le rapport de gestion et le rapport sur la réalisation des objectifs stratégiques ont été approuvés par le Conseil de l'Institut de METAS lors de sa séance du 14 mars 2017.

2 L'exercice 2016 en bref

METAS peut de nouveau se prévaloir d'un exercice très favorable.

L'exercice 2016 de l'institut s'est clôturé sur un bénéfice de 4,1 millions de francs (les coûts de prévoyance d'un million de francs, selon l'expertise portant sur IPSAS 25, sont compris dans le bénéfice) avec des charges de 42,5 millions de francs et des revenus de 46,6 millions de francs (y compris les indemnités). Cette baisse par rapport à l'année précédente est due à l'augmentation des coûts nets de caisse de pension et à la baisse des indemnités. Les recettes dans le domaine des émoluments et des fonds de tiers ont pu augmenter. En contrepartie, l'effectif du personnel a également augmenté. Le degré d'autofinancement se situe à 51,2%.

METAS participe au programme européen de recherche et développement en métrologie EMPIR dans le cadre d'Horizon 2020, le programme de financement de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation. Pour l'appel EMPIR 2016, la participation de METAS a atteint 1,508 millions d'euros et 1,698 millions d'euros en incluant l'Institut désigné IRA (année précédente: 1,206 millions d'euros). Les chiffres de l'année précédente et des objectifs fixés sont ainsi nettement dépassés.

L'engagement international des collaborateurs de METAS est toujours important. METAS revêt un rôle actif et essentiel au sein d'EURAMET, l'Association européenne des instituts de métrologie nationaux. Depuis juin 2015, un collaborateur de METAS est président d'EURAMET et un autre du Comité technique *Metrology in Chemistry*. Le directeur est, pour sa part, membre du *Comité International des Poids et Mesures* (CIPM). Outre ces responsabilités, METAS s'est notamment engagé activement dans le comité pour la révision du CIPM-MRA ainsi que lors de la réunion du *Comité consultatif des unités* (CCU) sur les thèmes liés à la révision du Système international d'unités (SI).

Outre certains travaux fondamentaux ciblés sur l'amélioration du Système international d'unités (SI) et sur une réalisation encore plus exacte des unités SI, les activités de METAS étaient concentrées sur des travaux de recherche et développement (conformément au mandat légal défini à l'art. 3, al. 2, let. d, LIFM) visant à améliorer et à élargir l'offre de prestations dans des domaines de développement revêtant une importance économique pour la Suisse et dans des domaines d'intérêt public. De grands pas ont ainsi été faits et les possibilités de mesure ont été améliorées ou élargies dans les domaines suivants: mesure de l'activité, métrologie des particules, analyse des gaz, capteurs électriques et mécaniques ainsi que photonique et technique haute fréquence pour les télécommunications. La mise en œuvre de nouvelles possibilités de mesure s'effectue comme prévu dans trois nouveaux domaines d'activité (la détermination d'importantes variables climatiques, le mesurage di-

mensionnel de microcomposants par tomodynamométrie et la détermination des propriétés optiques des surfaces).

La collaboration avec l'industrie en matière de recherche s'est renforcée. Deux nouveaux projets de recherche appliquée ont été convenus avec des partenaires industriels. Ces projets sont soutenus financièrement par la CTI.

Le volume des fonds de tiers (sans les fonds de la recherche) a augmenté de 6,4 à 7,1 millions de francs, soit d'environ 13 % par rapport à 2015. Cette hausse indique clairement que les prestations de METAS répondent aux besoins du marché.

En métrologie légale, l'accent a été mis sur l'application du droit et sur l'adaptation des textes législatifs suisses relatifs à la métrologie au *New Legislative Framework* européen.

L'adaptation préparée et décidée en 2015 de deux directives européennes révisées: la directive 2014/31/UE (NAWI) et la directive sur les instruments de mesure 2014/32/UE, est entrée en vigueur en avril. En outre, un délai transitoire de dix ans est arrivé à expiration fin octobre. Il concernait des approbations nationales, délivrées avant 2006. La validité de ces approbations a expiré fin octobre 2016 et une éventuelle prolongation a dû être demandée par les fabricants. Le contrôle ultérieur (contrôle réalisé par METAS autre que le contrôle régulier de la stabilité de mesure) s'est basé sur un programme préalablement approuvé par le DFJP.

En 2016, des modifications des textes législatifs suivants relatifs au domaine de compétence de METAS ont été décidées:

- Ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure d'alcool dans l'air expiré (OIAA; RS 941.210.4)
- Ordonnance du DFJP sur les instruments de pesage à fonctionnement non automatique (OIPNA; RS 941.213)
- Ordonnance du DFJP sur les instruments de pesage à fonctionnement automatique (OIPA; RS 941.214)

En 2016, METAS a en outre adopté ou révisé les directives suivantes aux organes d'exécution de la loi sur la métrologie :

- Directives relatives aux ordonnances sur les déclarations de quantité
- Directives relatives à l'ordonnance du DFJP sur les mesures de volume
- Directives relatives à l'ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure de l'énergie et de la puissance électriques (OIMepe)

Avec METAS-Cert, METAS dispose d'un organisme de certification reconnu pour les instruments de mesure. L'organisme de certification a été accrédité en 2015, afin d'être mieux équipé pour le renouvellement de la désignation, suite à la mise en œuvre du nouveau cadre législatif pour la commercialisation des produits (*New Legislative Framework*) de l'UE. METAS-Cert a pu être nouvellement désigné organisme de certification, en bonne et due forme et en temps voulu, par l'autorité compétente suisse. Ainsi, METAS-Cert peut, du point de vue de la Suisse, proposer ses services en tant qu'organisme de certification désigné. METAS-Cert n'a toutefois pas encore été réinscrit sur la plate-forme de publication électronique pour les organismes de certification de l'UE.

Depuis 2016, METAS-Cert peut également proposer des évaluations de la conformité, nécessaires pour le marché américain (*Verified Conformity Assessment Program*, VCAP).

La certification de montres mécaniques, activité démarrée lors de l'exercice précédent, a continué à se développer et se poursuit.

Suite à l'enquête de satisfaction effectuée auprès des clients en 2015, deux commissions ont été créées pour améliorer la collaboration entre METAS et les vérificateurs cantonaux : une Commission de coordination, dans laquelle siègent des représentants des autorités de surveillance, de METAS et de l'Association suisse des vérificateurs des poids et mesures, ainsi qu'une Commission technique, où METAS échange directement avec les vérificateurs et traite de questions techniques. Les deux commissions ont essentiellement contribué à améliorer la collaboration entre les parties.

La rencontre annuelle avec les partenaires sociaux a eu lieu le 10 octobre 2016. Les associations du personnel ont été informées sur les développements actuels. Il n'existe aucun problème ni différence.

3 Relations avec le propriétaire et gouvernement d'entreprise

Les bases juridiques de METAS correspondent aux principes directeurs du gouvernement d'entreprise (*corporate governance*) de la Confédération (FF 2009 2355).

METAS est rattaché administrativement au DFJP (annexe 1, ch. III. 2.2.4, OLOGA, art. 29d, Org-DFJP). METAS est soumis à la surveillance du Conseil fédéral, qui exerce ses fonctions de surveillance et de contrôle en utilisant notamment les instruments prévus à l'art. 24, al. 2, LIFM. Pour l'élaboration de textes législatifs (art. 3, al. 3, LIFM) et pour la représentation de la Suisse dans des organisations internationales (art. 3, al. 4, LIFM), METAS est tenu de respecter les conditions fixées par le Département et par le Conseil fédéral.

Un entretien avec le propriétaire a eu lieu avec le DFJP le 8 novembre 2016. Y ont participé, outre la présidente du Conseil de l'Institut, le secrétaire général du DFJP, la référente compétente pour METAS, ainsi que le directeur de METAS. L'ordre du jour portait sur les thèmes suivants: rétrospective et perspectives de la présidente du Conseil de l'Institut, discussion au sein du Conseil de l'Institut sur de nouvelles activités et informations sur la collaboration avec l'AFD et l'OSAV.

Le 19 octobre 2016, le Conseil fédéral a adopté les objectifs stratégiques pour METAS pour la période allant de 2017 à 2020.

4 Organisation

Le Conseil de l'Institut nommé par le Conseil fédéral se compose des membres suivants (tous nommés jusqu'au 31 décembre 2019):

- Martina Hirayama, professeure, présidente
- Ulrich W. Suter, professeur, vice-président
- Thierry Courvoisier, professeur, membre
- Tony Kaiser, docteur en sciences naturelles, membre
- Matthias Kaiserswerth, docteur en informatique, membre

Les tâches du Conseil de l'Institut résultent des art. 8 et 23 LIFM et de l'art. 4, al. 1, OIFM.

Le Conseil de l'Institut s'est réuni à trois reprises pendant l'année sous revue. La présidente du Conseil de l'Institut et le directeur de METAS se sont en outre régulièrement rencontrés.

La direction de METAS est composée de:

- Philippe Richard, directeur (nommé par le Conseil fédéral)
- Gregor Dudle, directeur suppléant (nommé par le Conseil de l'Institut)
- Bobjoseph Mathew, membre de la direction (nommé par le Conseil de l'Institut)

Le précédent directeur de METAS, Christian Bock, a quitté l'Institut le 31 mars 2016. Le 1^{er} avril 2016, le Conseil de l'Institut a nommé Philippe Richard directeur suppléant en exercice jusqu'à l'entrée en fonction d'un nouveau directeur. Lors de sa séance du 18 mai 2016, le Conseil fédéral a nommé Philippe Richard directeur de METAS. Philippe Richard est entré en fonction en tant que directeur le 1^{er} juin 2016.

L'organigramme de METAS est annexé au présent rapport.

L'organe de révision de METAS est le Contrôle fédéral des finances (nommé par le Conseil fédéral jusqu'au 31 décembre 2018).

5 Textes législatifs du Conseil de l'Institut

Le Conseil de l'Institut a approuvé une modification du contrat d'affiliation à PUBLICA (révision du règlement de prévoyance pour les personnes employées et les bénéficiaires de rentes de la caisse de prévoyance METAS).

Le Conseil de l'Institut a pris connaissance du fait que les exigences légales sont remplies concernant l'approbation et l'évaluation de la conformité d'instruments de mesure par METAS.

6 Recherche et développement

Le Conseil de l'Institut est responsable de l'adoption du programme de recherche et développement (art. 8, let. h, LIFM). Ce programme définit les travaux de recherche et développement prévus à METAS, dans le contexte de l'évolution mondiale de la métrologie.

Lors de sa séance du 17 novembre 2015, le Conseil de l'Institut a adopté le programme de recherche et développement actuel pour la période allant de 2016 à 2019.

METAS réalise ses travaux de recherche et développement en majeure partie dans le cadre du Programme européen de recherche en métrologie (EMRP) et du Programme européen d'innovation et de recherche en métrologie (EMPIR) subséquent. Développés par EURAMET, l'Association européenne des instituts nationaux de métrologie et par la Commission de l'UE, ces projets ont pour but de mieux coordonner les programmes de recherche en métrologie de chaque institut national de métrologie et de renforcer la coopération en matière de métrologie. En exécution de l'art. 185 du Traité CE, l'UE soutient les programmes de recherche à hauteur de 50 % (200 millions d'euros pour EMRP et 300 millions d'euros pour EMPIR). En 2016, METAS a participé à 17 projets EMRP et à 11 projets EMPIR. Le troisième appel EMPIR a eu lieu parallèlement en 2016. METAS y a participé en formulant quinze propositions de projets traitant des thèmes prioritaires «Environnement», «Énergie» et «Pre-normative». Dix propositions de projets ont été retenues. Le taux de réussite (par rapport à la portée du projet) se situe autour de 67,6 % et dépasse nettement la moyenne (56 %). L'objectif annuel pour la participation au programme a également été nettement dépassé, avec 4,6 %.

METAS pratique la recherche et le développement appliqués essentiellement pour améliorer l'infrastructure métrologique en Suisse. Son savoir-faire technico-scientifique est utilisable pour l'industrie, non seulement sous forme de prestations d'étalonnage et de mesurage, mais aussi directement pour le développement de produits et de processus. Cela fait de METAS un partenaire de coopération intéressant pour l'industrie dans différents domaines. Depuis janvier 2013, METAS est un partenaire de recherche auprès de la CTI ayant droit aux contributions. Jusqu'à présent, dix propositions de projets (deux en 2016) ont été retenues.

Lors de la réunion spéciale R&D avec le Conseil de l'Institut en juin 2016, un débat de fond a été mené sur l'orientation R&D de METAS pour la période allant de 2019 à 2022. Des thèmes importants pour la société et l'économie suisses, pour lesquels il existe des exigences en matière de métrologie et pour lesquels la métrologie peut apporter une plus-value, ont été en particulier débattus.

Sur la base de la discussion, le Conseil de l'Institut a donné pour mandat:

- L'élaboration d'une étude de faisabilité et d'un concept de développement jusqu'à juin 2017 pour des activités potentiellement nouvelles dans les thèmes prioritaires santé (développement de compétences dans l'analyse de laboratoire) et énergie (énergies renouvelables);
- La création de trois propositions de projet pour de nouvelles activités jusqu'à juin 2017:
 - L'élaboration d'un plan de projet concret pour le développement du laboratoire de référence pour la sécurité alimentaire;

- L'élaboration d'un plan de projet concret pour le développement des possibilités de contrôle et de mesure pour les véhicules autonomes et la sécurité des données;
- L'élaboration d'un plan de projet concret pour le développement des possibilités d'étalonnage dans le domaine des THz.

7 Rapport de situation

En 2016, METAS comptait 171,5 emplois à temps plein (ETP) et 188,5 ETP en incluant les personnes en formation et les stagiaires universitaires. S'y ajoute un collaborateur qui travaille à METAS sur mandat de l'OFEV.

L'évaluation des risques est traitée au chapitre 12 et commentée dans les comptes annuels.

La situation des commandes et des mandats est traitée à la section 8.1.

Les activités de recherche et développement sont traitées au chapitre 6 et à la section 8.4.

Aucun évènement extraordinaire n'est à signaler pour l'exercice 2016.

Les perspectives sont considérées comme positives:

- Aucun changement important n'est à attendre dans le domaine de la métrologie légale.
- Dans le domaine de la diffusion des unités de mesure, on peut tabler sur une nouvelle hausse des recettes, car les exigences imposées aux laboratoires d'étalonnage restent élevées et METAS est bien positionné face à la concurrence.
-

METAS est aussi concerné par le programme de stabilisation 2017-2019. Ses indemnités diminueront de quelque 0,3 millions de francs par année dès 2017.

8 Tâches exécutées par METAS

8.1 Mettre à disposition avec la précision requise des unités de mesure reconnues au niveau international et les diffuser (art. 3, al. 2, let. a et i, LIFM)

Pour réaliser et diffuser des unités de mesure conformément aux besoins, METAS dispose d'un grand nombre de places de mesure, qu'il développe selon l'état des connaissances technologiques. Il met ces unités à disposition de l'économie et de la société en fournissant des prestations d'étalonnage et de mesure, ainsi qu'en transférant ses connaissances. En 2016, il a délivré environ 3700 certificats et rapports, prodigué de nombreux conseils, réalisé de nombreuses expertises, et organisé 261 journées de cours sur la métrologie. Les quelque 5,4 millions de francs de recettes engendrées représentent une augmentation de 7 % par rapport à l'année précédente. La part des prestations d'étalonnage (diffusion des unités de mesure au sens strict) a atteint près de 3,4 millions de francs et ainsi, 2 % de plus que l'année précédente.

8.2 Comparer, à intervalles appropriés des étalons à ceux des autres instituts nationaux de métrologie ou des institutions comparables (art. 3, al. 2, let. a, LIFM)

Un système de comparaisons internationales forme la base technique de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle des étalons nationaux de mesure et des certificats d'étalonnage et de mesurage émis par les laboratoires nationaux de métrologie (CIPM MRA). En 2016, les laboratoires de METAS ont participé à quatre comparaisons-clés au total (neuf l'année précédente). Pour quatre comparaisons-clés, dont les rapports de clôture ont été publiés, les résultats de METAS coïncident avec les valeurs de référence à l'intérieur des incertitudes déclarées.

8.3 Diffuser l'heure légale suisse (art. 3, al. 2, let. c, LIFM)

La diffusion de l'heure légale suisse est basée sur l'UTC (CH), une réalisation locale du temps universel coordonné UTC en temps réel. L'UTC (CH) est continuellement comparé avec les échelles de temps d'autres pays, qui contribuent au Temps atomique international et donc à l'UTC. En 2016, l'exploitation du serveur s'est poursuivie sans interruption. Le passage de l'heure normale à l'heure d'été et le retour à l'heure normale ainsi que l'intégration d'une seconde intercalaire le 1^{er} janvier 2017 à 1h00 ont été annoncés en temps voulu par communiqué de presse et effectués sans problème technique en Suisse.

La diffusion de l'heure est réalisée avec l'étalonnage des étalons de fréquence, sporadiquement aussi avec l'échelle de temps, et par l'exploitation de serveurs ntp (*network time protocol*), avec lesquels les services intéressés peuvent synchroniser leurs systèmes par l'intermédiaire d'Internet.

8.4 Exécuter des travaux de recherche et développement (art. 3, al. 2, let. d, LIFM)

METAS pose les bases nécessaires à une infrastructure de mesure et d'essai fiable en Suisse. Il a pour tâche de développer et d'entretenir les étalons de référence nationaux et les échelles de mesure établies par référence à ceux-ci. À cette fin, il exécute des travaux de recherche et développement appliqués qui lui permettent de suivre et de soutenir l'évolution technologique.

Pendant l'année sous revue, des chercheurs de METAS ont travaillé sur 49 projets, dont 39 étaient en partie financés par des fonds de tiers, 28 dans le cadre des programmes européens de recherche en métrologie EMRP et EMPIR, un par le Fonds national, huit par la CTI et deux directement par l'industrie.

Les travaux de recherche et développement orientés d'après le programme de recherche et développement de METAS sont axés sur les thèmes suivants: métrologie pour l'homme et l'environnement, métrologie pour l'économie et la recherche, bases métrologiques. Quelques exemples de projets développant ces différents thèmes sont présentés et résumés brièvement ci-après.

8.4.1 Métrologie pour l'homme et l'environnement

Santé

Lors des procédures de médecine nucléaire, on administre au patient des médicaments radioactifs, nommés produits radiopharmaceutiques. Il s'agit, d'une part, d'applications diagnostiques comme le PET scan (tomographie par émission de positons) et, d'autre part, de traitements qui reposent sur les effets directs du rayonnement sur l'organisme. La dose optimale du produit radiopharmaceutique et donc la mesure correcte de l'activité du radionucléide utilisé sont essentielles: une dose trop faible ne permettra pas d'atteindre le but du traitement, tandis qu'un surdosage augmentera la dose de radiations du patient et, de ce fait, un risque inutile de lésion. Il s'agit de suivre ce principe: «autant que nécessaire et aussi peu que possible».

Les produits radiopharmaceutiques à administrer sont mesurés au moyen d'un activimètre dans le centre de traitement. Un étalonnage individuel et spécifique au nucléide est nécessaire en raison du rayonnement caractéristique d'un radionucléide déterminé. L'étalonnage se fonde généralement sur l'utilisation d'une source avec activité connue. L'étalonnage ou post-étalonnage sur place au moyen de sources de référence est difficile, voire impossible, en raison des demi-vies souvent très courtes (de quelques heures à quelques jours) des radionucléides utilisés en médecine nucléaire. Au cours des dernières années, l'Institut de radiophysique IRA à Lausanne a développé un activimètre de référence transportable (nommé chambre d'ionisation de référence transportable; TCIR) afin de résoudre ce problème inhérent à la courte durée de vie. La TCIR dispose en effet d'un étalonnage traçable sur le plan métrologique pour tous les types de radionucléides. À l'avenir, les activimètres sur place au centre de traitement pourront être étalonnés par comparaison directe avec la TCIR.

En 2016, la bibliothèque des données d'étalonnage de la TCIR a été caractérisée et la TCIR a déjà été expérimenté pour de premières utilisations en milieu clinique, par exemple pour l'étalonnage d'un injecteur F-18, utilisé au CHUV pour les examens par PET-scan. La TCIR devrait être utilisé à l'avenir, début 2017, après l'achèvement de l'expérimentation, dans le cadre de l'activité d'étalonnage de l'activimètre de METAS.

Environnement

Les nanoparticules (NP) en suspension colloïdale sont toujours plus utilisées dans des domaines comme la chimie clinique, le diagnostic, la thérapeutique, les produits de consommation, les emballages alimentaires, etc. La distribution des grosseurs et la concentration numérique des particules sont à cet égard deux paramètres qui influencent le plus les propriétés des nanomatériaux.

L'*Electrospray (ES) differential mobility analysis* est une méthode souvent utilisée pour mesurer la grosseur des particules. La mesure de la concentration numérique dans les suspensions est toutefois entravée par les pertes de transport dans le système de mesure et le manque de suspensions de référence disponibles dans le commerce.

METAS a couplé un générateur ES à un débitmètre, à un réacteur de flux, à un analyseur de mobilité et à un compteur de particules dans le cadre du projet EMPIR Innanopart.

L'efficacité de mesure du système concernant la concentration numérique dans la suspension a été testée avec des nanoparticules de divers matériaux et quantifiée grâce à des suspensions de référence. Ces suspensions de référence ont été spécialement produites par des instituts partenaires pour le projet Innanopart et caractérisées avec des méthodes de référence. On a démontré que l'efficacité de transfert du générateur ES dépend fortement du débit de liquide de la suspension de nanoparticules aussi bien que de la grosseur et de la composition des nanoparticules, grosseur qui peut varier entre <10 % et >70 %.

La méthode démontrée est simple, rapide et permet une mesure exacte de la concentration numérique des nanoparticules dans les suspensions à l'aide de suspensions de référence.

8.4.2 Métrologie pour l'économie et la recherche

Les capteurs de température, d'humidité ou de pression convertissent des modifications physiques en signaux électriques mesurables. Il s'agit le plus souvent d'une modification de l'impédance qui fournit des résultats utiles. Par conséquent, la mesure exacte des impédances est un domaine important de la métrologie électrique.

En règle générale, divers étalons d'impédance de grande précision (résistances, capacités et inductances) sont utilisés pour l'étalonnage traçable de ponts de mesure LCR (instruments de mesure d'impédance) commerciaux. Jusqu'ici, ces étalons d'impédance devaient être manipulés manuellement, c'est-à-dire être connectés au point qu'une automatisation était difficile et un étalonnage, long. En outre, l'étalonnage ne pouvait, jusqu'à présent, pas être entièrement effectué, car les étalons de référence présentent généralement des valeurs décimales et un angle de phase d'approximativement -90 degrés (capacités), 0 degré (résistances) et 90 degrés (inductances).

Une approche prometteuse a été mise en œuvre à METAS avec le simulateur d'impédance: iSimulator en abrégé. Le principe de base de l'iSimulator est la séparation de l'alimentation du pont LCR du courant et de la tension. À cet effet, deux sources de tension produisent séparément le courant et la tension que le pont LCR mesure lors du calcul de l'impédance. L'impédance générée artificiellement peut couvrir la totalité du plan complexe par le réglage exact de l'amplitude et de la phase relative de la source de tension. Des étalonnages sur une gamme de fréquences de 100 Hz à 20 kHz peuvent être effectués avec l'iSimulator. La grandeur de l'impédance synthétisée va de 1 Ω à plus de 10 M Ω avec un angle de phase arbitraire.

La mesure traçable des petites forces joue un rôle important dans des domaines comme la micro- et la nanotechnologie, l'industrie horlogère et la médecine. Une installation de mesure pour la mesure de forces dans le domaine des 1 μ N à 50 mN a été développée à METAS, en collaboration avec un partenaire industriel. La force est mesurée au moyen d'une cellule de pesée sur la base de la compensation électromagnétique de la force. La cellule de pesée est

étalonnée à l'aide de mesures de référence. Un système stabilisé, piézoélectrique, comportant un circuit de rétroaction permet la production des petites forces nécessaires. Le système de mesure atteint une incertitude de 0,3 % pour une répétabilité meilleure que 0,2 %.

8.4.3 Bases métrologiques

Deux effets quantiques électriques: l'effet de Josephson et l'effet Hall quantique entier (EHQE), constituent la base de la réalisation des unités électriques. L'EHQE peut être réalisé dans le graphène, une des formes bidimensionnelles du carbone découverte il y a dix ans. Les études systématiques effectuées jusqu'à présent montrent que le graphène pourra bientôt remplacer les hétérostructures GaAs traditionnellement utilisées. METAS a effectué des recherches sur les propriétés du CA du EHQE dans le graphène lors du projet EMPR GraphOhm. Une compréhension de base de ces propriétés est nécessaire si la résistance Hall quantifiée observée dans le graphène doit être utilisée comme référence pour les mesures de l'impédance. Les propriétés du CA ont été examinées sur une gamme de fréquences de 50 Hz à 10 kHz à l'aide d'un pont de mesure assisté numériquement et spécialement développé à cet effet. Les résultats sont prometteurs et ouvrent la voie à un étalon d'impédance amélioré, s'appuyant sur des constantes naturelles.

8.5 Exécuter des tâches confiées par la loi sur la métrologie (art. 3, al. 2, let. e, LIFM)

La loi sur la métrologie attribue quatre tâches à METAS: surveillance de l'exécution de la loi sur la métrologie par les cantons, approbation des instruments de mesure, contrôle de la stabilité de mesure et de la déclaration de quantité ainsi qu'exécution d'un contrôle ultérieur pour certains secteurs, et habilitation et surveillance des laboratoires de vérification.

8.5.1 Surveillance de l'exécution de la loi sur la métrologie par les cantons

La surveillance des cantons repose sur trois éléments: primo, un système de gestion de la qualité a été introduit dans tous les offices de vérification cantonaux, et il est contrôlé régulièrement durant des audits. En 2016, les offices de vérification ont été audités dans quatorze cantons. Secundo, toutes les autorités cantonales de surveillance en matière de métrologie reçoivent périodiquement la visite de METAS. Sept d'entre elles ont reçu la visite de METAS pendant l'année sous revue. Tertio, METAS fixe, en collaboration avec les cantons, les priorités relatives à l'exécution de la loi sur la métrologie, et enregistre chaque année les taux d'exécution des cantons. Ces taux diffèrent nettement d'une région à l'autre. Une tendance croissante est apparue au cours de ces dernières années et en 2016, on a de nouveau enregistré un très bon résultat avec un taux global de 93 % (nombre de vérifications effectuées/à effectuer auprès des cantons) (93 % l'année précédente).

Deux nouvelles commissions ont été créées en 2016 pour améliorer la collaboration entre METAS, les autorités de surveillance et les vérificateurs cantonaux: la première commission est une Commission de coordination, où siègent quatre représentants des autorités de surveillance cantonales, deux représentants de l'Association suisse des vérificateurs des poids et mesures et deux représentants de METAS. La seconde commission est une Commission technique, dans laquelle METAS échange directement des points de vue avec les vérificateurs et discute de questions techniques; tous les membres du comité de l'Association suisse des vérificateurs des poids et mesures et des collaborateurs du domaine Surveillance et contrôle ultérieur de METAS prennent part aux séances. Les deux commissions ont essentiellement contribué à améliorer les rapports entre les parties.

8.5.2 Approbation des instruments de mesure

Depuis plusieurs années, les exigences et la procédure liées à la mise sur le marché de nombreux instruments de mesure sont harmonisées au niveau européen. Une procédure d'évaluation de la conformité a remplacé la procédure d'approbation nationale. C'est le cas pour les instruments de mesure les plus courants: instruments de pesage, compteurs d'électricité, compteurs de gaz ou instruments de mesure de liquides autres que l'eau. L'approbation nationale reste nécessaire pour les instruments de mesure de vitesse, les ins-

truments de mesure des rayonnements ionisants ou les instruments de mesure acoustiques. La délivrance des approbations nationales dans ces domaines appartient à METAS. Pendant l'année sous revue, METAS a délivré des approbations nationales dans les domaines suivants:

▪ Électricité	1	(*)
▪ Instruments de mesure d'effluents par les installations de chauffage	2	
▪ Instruments de mesure de vitesse	3	
▪ Compteurs de froid	5	
▪ Instruments de mesure d'alcool dans l'air expiré	3	
▪ Instruments de mesure des rayonnements ionisants	2	

(*) Avec la révision totale de l'ordonnance du DFJP du 26 août 2015 sur les instruments de mesure de l'énergie et de la puissance électriques (OIMEpe ; RS 941.251), qui est entrée en vigueur le 1^{er} octobre 2015, l'approbation pour les compteurs d'électricité a été remplacée par une évaluation de la conformité. Sous instruments de mesure électriques seuls les transformateurs sont énumérés dans la liste ci-dessus.

8.5.3 Contrôle de la stabilité de mesure et exécution du contrôle ultérieur

Dans certains domaines, METAS effectue lui-même le contrôle de la stabilité de mesure. C'est surtout le cas lorsque les instruments de mesure à contrôler en Suisse sont peu nombreux ou lorsqu'il serait trop coûteux d'établir l'infrastructure nécessaire aux contrôles dans tous les cantons. Depuis juillet 2016, tous les instruments de mesure audiométriques sont désormais également vérifiés par METAS. La liste ci-après indique les taux d'exécution du contrôle de la stabilité de mesure dans les domaines suivants pour l'année 2016:

▪ Instruments de mesure audiométriques	96 %
▪ Ethylo-tests	100 %
▪ Instruments de mesure des effluents par les installations de chauffage (seulement vérifications initiales)	100 %
▪ Instruments de mesure de vitesse	100 %
▪ Instruments de mesure des émissions sonores	90 %
▪ Instruments de mesure des rayonnements ionisants	100 %

Les activités de METAS en matière de contrôle ultérieur sont fondées sur le programme établi par le DFJP. Le programme prescrit a été entièrement exécuté pendant l'année sous revue. Les résultats détaillés sont résumés dans un rapport séparé.

8.5.4 Habilitation et surveillance des laboratoires de vérification

Selon l'art. 18, al. 3, LMétr, METAS peut confier la tâche de contrôler la stabilité de mesure à des personnes de droit public ou de droit privé. Le Conseil fédéral règle les exigences requises, les droits et les obligations de ces personnes ainsi que leur surveillance dans l'OCMétr. Durant l'année sous revue, aucun nouveau laboratoire de vérification n'a été habilité. Toutefois, les trois laboratoires de vérification pour l'audiométrie ont été fermés au second semestre 2016. Les travaux de vérification seront directement effectués par METAS à l'avenir. En 2016, huit audits de surveillance ont été effectués dans des laboratoires ainsi qu'à METAS.

8.6 Participer à la coopération technique dans le domaine de la métrologie (art. 3, al. 2, let. f, LIFM)

Sur la base de l'accord entre le BIPM et METAS dans le cadre du *BIPM Capacity Building and Knowledge Transfer Programme* (voir <http://www.bipm.org/en/cbkt/>), METAS a financé la fréquentation de la *Varenna Metrology School* pour trois jeunes métrologues et leur a ensuite permis d'effectuer un stage à METAS. Le programme a été une réussite. Il a permis

aux trois scientifiques originaires d'Argentine, d'Afrique du Sud et d'Albanie d'approfondir leurs connaissances spécifiques dans divers domaines, comme la force, la chimie ou l'électricité. Le projet *Development of RF and microwave metrology capability* a été lancé dans le cadre du programme EMPIR pour soutenir les laboratoires de métrologie européens. Le laboratoire Hautes fréquences de METAS participe également à ce projet. Le NMI bosniaque (IMBIH) et METAS ont identifié une série de thèmes, pour lesquels une collaboration dans des projets communs serait possible. Ces thèmes seront approfondis au cours de l'année 2017 et mis en œuvre dans la mesure du possible.

Un collaborateur de l'institut de métrologie national chinois NIM a travaillé six mois au sein du laboratoire Trafic pour se familiariser avec les procédures de test pour les instruments de mesure de vitesse développées au sein de ce laboratoire et pour pouvoir les utiliser.

8.7 Conseiller les autorités fédérales dans le domaine de la métrologie (art. 3, al. 2, let. h, LIFM)

Dans le cadre des consultations des offices visant l'élaboration de divers textes législatifs, METAS veille à ce que les questions métrologiques soient prises en compte et à ce que les réponses fournies soient conformes aux prescriptions légales afférentes à la métrologie. Il fournit en outre des renseignements sur les dispositions métrologiques en vigueur. Durant l'exercice sous revue, l'accent a été mis sur les thèmes suivants: instruments de mesure de l'énergie électrique, notamment le Smart Meter, réglementations dans le domaine du rayonnement non ionisant, les mesures des émissions sonores ainsi que l'introduction du principe de la force probante du contrôle de l'alcool dans l'air expiré.

8.8 Assurer la traçabilité des étalons des organes d'exécution cantonaux (art. 3, al. 2, let. h, LIFM)

Selon l'art. 3, al. 2, let. h, LIFM, METAS assure la traçabilité des étalons des organes de vérification cantonaux. Cela concerne avant tout les poids, les étalons de volume, les étalons de longueur et les thermomètres. La traçabilité est assurée par des étalonnages réguliers des étalons de référence, réalisés dans les laboratoires de METAS. L'étalonnage des étalons est gratuit pour les autorités d'exécution cantonales.

A l'occasion des audits des offices de vérification cantonaux, on contrôle en outre si les étalons de référence utilisés ont été étalonnés.

8.9 Participer à l'élaboration de textes législatifs dans les domaines énoncés à l'art. 3, al. 2, LIFM (art.3, al. 3, LIFM)

Le chapitre 2 du présent rapport traite de la législation au niveau des ordonnances. METAS a élaboré les textes législatifs mentionnés dans ce chapitre. Au niveau des lois, METAS n'a élaboré aucun texte pendant l'année sous revue.

8.10 Représenter la Confédération dans des organisations et des associations internationales pour les questions concernant la métrologie (art. 3, al. 4, LIFM)

8.10.1 Organisation internationale de métrologie (OIML)

METAS joue toujours un rôle actif au sein de l'OIML, aussi bien pour la révision de Recommandations (exigences techniques harmonisées afférentes aux instruments de mesure) que pour la révision du système de certification de l'OIML.

8.10.2 Convention du Mètre

À l'exception de la collaboration au sein des Comités Consultatifs, la collaboration avec le Bureau international des poids et mesures a été marquée par les travaux de suivi de la Conférence générale de 2014:

- Dans le prolongement de la Résolution 5 *Sur l'importance de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du CIPM* (cf. art. 4, al. 2, OIFM), le groupe de travail créé suite à l'atelier des directeurs des instituts de métrologie nationaux (qui a eu lieu en 2015 et qui s'est tenu sur deux jours) a rédigé son rapport avec une série de recommandations. METAS était représenté par deux collaborateurs dans le groupe de travail.
- Conformément à la Résolution 3 *Sur la Caisse de retraite et de prévoyance du BIPM*, une *Commission consultative sur la Caisse de retraite* a été créée, dont le précédent directeur de METAS faisait partie en tant que membre expert jusqu'à l'été 2016. En 2016, la commission a présenté des propositions concrètes afin de stabiliser le système de retraite du BIPM.

8.10.3 Union européenne

Par les Accords bilatéraux entre la Confédération suisse et l'Union européenne (Accord relatif à la reconnaissance mutuelle en matière d'évaluation de la conformité), la Suisse participe à la procédure harmonisée concernant la mise sur le marché d'instruments de mesure. Cet accord fixe l'équivalence des bases légales pertinentes. En conséquence, la Suisse applique les dispositions équivalentes aux directives sur les instruments de mesure et sur les instruments de pesage à fonctionnement non automatique. Des modifications de ces deux directives européennes ainsi que les modifications y afférentes dans les ordonnances suisses (essentiellement l'ordonnance sur les instruments de mesure et l'ordonnance du DFJP sur les instruments de pesage à fonctionnement non automatique) sont entrées en vigueur le 20 avril 2016. L'organisme de certification METAS-Cert a également dû être nouvellement désigné en raison de ces modifications. METAS-Cert a pu être nouvellement désigné comme organisme de certification en bonne et due forme et en temps voulu par l'autorité compétente suisse. Ainsi, METAS-Cert peut, du point de vue de la Suisse, proposer ses services en tant qu'organisme de certification désigné. METAS-Cert n'a toutefois pas encore été réinscrit sur la plate-forme de publication électronique pour les organismes de certification de l'UE.

8.11 Exécuter les tâches attribuées par le Conseil fédéral (art. 3, al. 5, LIFM)

8.11.1 Entretien le réseau d'observation hydrologique de la Suisse (art. 3, al. 1, let. a, OIFM)

METAS entretient le réseau d'observation hydrologique de la Suisse pour l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Ce réseau comprend 260 stations hydrométriques pour les eaux de surface et 64 stations pour les eaux souterraines. Des paramètres quantitatifs dépendant de la station (niveau, débit, vitesse d'écoulement) et qualitatifs (chimico-physiques: valeur pH, concentration d'oxygène, température) sont établis. Dans 16 stations, des échantillons ont été prélevés en plus dans les eaux de surface avec un système automatisé. Pour les eaux souterraines, des échantillons sont prélevés manuellement chaque trimestre dans toutes les stations, en plus des paramètres quantitatifs et qualitatifs.

Les travaux de routine à exécuter sont fixés dans un contrat entre l'OFEV et METAS. Par ailleurs, en 2016, METAS a conclu un appel d'offres OMC pour le renouvellement complet des composantes techniques du réseau de mesure sur mandat de l'OFEV. L'attribution a pu être effectuée à temps et l'installation des composantes acquises a déjà débuté au second semestre 2016. Toutes les stations devraient être rénovées d'ici au troisième trimestre 2018.

8.11.2 Exploiter un laboratoire d'analyse des alcools (art. 3, al. 1, let. b, OIFM)

Pour la Régie fédérale des alcools (RFA), METAS exploite un laboratoire accrédité pour l'analyse des alcools. Les prestations sont aussi mises à disposition de tiers.

- En 2016, le laboratoire Alcool de METAS a évalué pour la RFA 301 échantillons d'alcool fiscalisés et a effectué 1830 analyses. Les charges de conseil pour 2016 se sont élevées à 324 heures
- Pour Alcosuisse, le centre de profit de la RFA pour le commerce de l'éthanol, le laboratoire de METAS a examiné, en 2016, 1751 échantillons et effectué 11 132 Analyses. Les analyses étaient réparties comme suit: 10 793 analyses chimico-analytiques et 339 analyses olfactives. À cela s'ajoutent les mandats de conseil de 299 heures.
- En 2016, METAS a analysé 332 échantillons pour des tiers et effectué 536 analyses. 187 de ces analyses étaient subventionnées par la RFA.

En 2016, le laboratoire Alcool a été réaccrédité pour la quatrième fois par le Service d'accréditation Suisse. En outre, l'établissement des certificats a été automatisé à partir du système d'information du laboratoire de METAS, une signature électronique a été mise en place et un instrument de mesure à infrarouges a été remplacé.

9 METAS face à l'opinion publique

METAS a publié cinq communiqués de presse, dont un sur les objectifs stratégiques pour METAS pour la période de 2017 à 2020 approuvés par le Conseil fédéral et un autre communiqué sur la seconde intercalaire, qui a été intégrée au temps de référence international à la fin de l'année.

Le DFJP a publié un communiqué de presse sur le nouveau directeur de METAS après l'élection de Philippe Richard à la tête de METAS.

Le troisième Rapport d'activités de l'Institut («METAS en 2015») a été publié en quatre langues fin mai. Ce Rapport d'activités est conçu comme le portrait actuel des tâches et activités de METAS.

En 2016, deux numéros de la revue métrologique spécialisée de METAS, «METinfo» ont été publiés. Plusieurs articles de «METinfo» ont été repris par des revues spécialisées dans divers domaines. Les thèmes et les prestations de METAS peuvent ainsi être présentés à un public particulièrement intéressé.

L'élection de Philippe Richard à la tête de METAS a été accueillie avec intérêt notamment en Suisse romande. Il a été invité à CQFD, l'émission sciences et santé de la radio RTS la 1^{ère}, pour une discussion approfondie sur la signification de la métrologie et sur les tâches de METAS. Le thème de la «force probante des mesures de la concentration d'alcool dans l'air expiré» a soulevé un grand intérêt. METAS a été contacté pour des questions sur les instruments de mesure, sur leur fonctionnement et sur la mesure de la concentration d'alcool dans l'air expiré en général. Les questions relatives au thème du temps et de la mesure du temps suscitent constamment de l'intérêt, sur le plan général ou en rapport avec la seconde intercalaire de la fin de l'année. La nouvelle définition du kilogramme continue également à susciter de l'intérêt. Une journaliste de radio RTS a produit un radio-reportage sur l'exposition «La métrologie historique» de METAS et sur le développement de la métrologie.

Comme les années précédentes, METAS a participé au programme « Filles et métiers de la technique » durant la journée nationale « Futur en tous genres », qui a eu lieu le 10 novembre 2016. METAS a proposé un aperçu des tâches et activités effectuées dans ses laboratoires à un groupe de jeunes filles.

Outre ces manifestations, une vingtaine de visites de groupe, comptant au total plus de 500 participants, ont été organisées. Les visites permettent d'avoir un aperçu direct des activités de METAS, notamment dans les laboratoires et le développement des installations de mesure de METAS. Ces visites laissent des impressions mémorables. C'est pourquoi les personnes intéressées par la métrologie sont retenues en priorité.

10 Situation financière

L'exercice 2016 de l'Institut s'est clôturé sur un bénéfice de 4,1 millions de francs (les coûts de prévoyance d'un million de francs, selon l'expertise portant sur IPSAS 25, sont compris dans le bénéfice) avec des charges de 42,5 millions de francs et des revenus de 46,6 millions de francs (y compris les indemnités). Cette baisse par rapport à l'année précédente est due à l'augmentation des coûts nets de caisse de pension et à la baisse des indemnités. Les recettes dans le domaine des émoluments et des fonds de tiers ont pu augmenter. En contrepartie, l'effectif du personnel a également augmenté.

11 Personnel

METAS a légèrement augmenté l'effectif de son personnel, car des projets pour de nouveaux domaines ont été mis en route et des activités ont été transférées à METAS. 2016 a également été marquée, sur le plan de la politique du personnel, par le changement de directeur et par les diverses procédures de recrutement y afférentes. La direction peut démarquer 2017 au complet.

Malgré la pénurie relative aux «professions MINT», il a été possible de pourvoir tous les postes dans un délai raisonnable

12 Système de contrôle interne et gestion des risques

Le système de contrôle interne (SCI) a été contrôlé par le CDF lors d'une révision intermédiaire en novembre / décembre 2016 et a été qualifié d'assuré pour les domaines contrôlés (échelon 4 sur 5). Aucun événement remettant en question l'efficacité du SCI n'est à signaler pour 2016. Concernant la gestion des risques, un nouveau risque a été identifié au cours de l'exercice actuel: « Les subventions des projets Euramet R&D sont supprimées ou diminuent considérablement ». Les autres risques subsistent et ont été actualisés. METAS gère treize nouveaux risques: les deux plus grands risques sont «Les subventions des projets Euramet R&D sont supprimées ou diminuent considérablement » et « Perte de la reconnaissance UE en matière d'évaluation de la conformité suite à la résiliation des traités bilatéraux ». Aucun événement n'est à signaler.

13 Chiffres-clés

Chiffres-clés	2016	2015
Finances et Personnel		
Chiffre d'affaires (millions CHF)	46,6	46,3
Bénéfice net (millions CHF)	4,1	5,6
Total du bilan (millions CHF)	44,1	40,6
Ratio de fonds propres ¹	16,9 %	8,4 %
Effectif (emplois à plein temps) ²	171,5	163,6
Chiffres-clés spécifiques à l'établissement		
Pourcentage de personnes en formation	7,5 %	8,6 %
Pourcentage de femmes: total / avec valorisation du personnel technico-scientifique	16,7 % / 9,8 %	15,4 % / 8,5 %
Part des dépenses Recherche et Développement dans le total des dépenses (fonds de tiers compris)	13,9 %	13,6 %
Nombre de CMCs déclarées (aptitudes en matière de mesure et d'étalonnage) ³	341	335

Chiffres-clés	2016	2015
Taux d'exécution en métrologie légale	93 %	93 %
Taux d'investissement (investissements nets par rapport aux coûts d'acquisition de la fortune de placement)	4,8 %	6,3 %
Contributions fédérales et émoluments		
Indemnités selon l'art. 3, al. 2, let. a à h et al. 3 et 4 LIFM (millions CHF)	24,8	25,5
Indemnités selon l'art. 3, al. 5, LIFM (millions CHF)	5,1	4,8
Émoluments (millions CHF)	7,2	6,9

- ¹ Les gains ou pertes actuariels résultant d'une adaptation empirique des hypothèses actuarielles sont comptabilisés en application de la méthode dite « du corridor » sur la durée de service restante des collaborateurs.
- ² Dans les 171,5 emplois à temps plein, les engagements à court terme et les personnes en service civil ne sont pas pris en considération. La donnée concernant l'effectif du personnel correspond à celle qui figure dans le rapport 2016 sur la politique de METAS en matière de personnel.
- ³ Sur les 341 CMCs déclarées en 2016, 21 (21) reviennent à l'Institut désigné IRA, 6 (6) à l'Institut désigné PMOD et 23 (23) à l'Institut désigné Roth+CO.AG. Pour l'Institut désigné MBW, la soumission des entrées CMC sera prochainement planifiée, après réalisation des conditions préalables.

14 Rapport sur la réalisation des objectifs stratégiques

Le Conseil fédéral attend de METAS	
<p>1. qu'il crée les conditions pour que</p> <ul style="list-style-type: none">• les mesures effectuées en Suisse soient réalisées avec l'exactitude requise, conformément aux intérêts de l'économie, de la recherche et de l'administration.• les mesures nécessaires pour la protection de l'homme et de l'environnement (réalisées pour le commerce et les opérations commerciales, la santé publique, la protection de l'environnement, la sécurité publique et pour la constatation des faits matériels) soient toujours correctes et conformes aux dispositions légales.• l'infrastructure pour les mesures, les essais et les certifications soit mise à disposition conformément aux intérêts de la science, de la technique ou de l'économie.	<p>Le portefeuille de prestations et l'infrastructure de METAS couvrent la grande majorité des besoins industriels et l'intégralité des besoins dans le domaine réglementé. Dans le cadre de son système de gestion de la qualité, METAS dispose de méthodes permettant de collecter les réactions des clients.</p>
<p>2. qu'il prenne en compte le contexte international pour toutes les activités et toutes les prestations, en connexion et en collaboration avec d'autres instituts nationaux de métrologie, notamment dans le cadre de l'Association européenne des instituts nationaux de métrologie EURAMET.</p>	<p>METAS joue un rôle actif et constructif au sein d'EURAMET, que ce soit dans les comités techniques, les organes dirigeants pour le programme de recherche ou dans le comité d'EURAMET. Depuis juin 2015, un collaborateur de METAS est président d'EURAMET et un autre du Comité technique <i>Metrology in Chemistry</i>. Des travaux R&D sont réalisés en collaboration avec d'autres instituts nationaux de métrologie, chaque fois que cela est possible et judicieux.</p>
<p>3. qu'il reste, dans ses domaines d'activité, un institut de métrologie national de pointe au niveau mondial.</p>	<p>Malgré la force du franc suisse et les coûts élevés en Suisse, METAS jouit d'une position compétitive dans le contexte international. METAS et la Suisse sont très bien représentés au niveau international. Sur le plan scientifique, METAS est engagé dans de nombreux projets.</p>
<p>4. qu'il suive les développements scientifiques et techniques, et maintienne ses compétences au niveau actuel.</p>	<p>Grâce à son réseau au niveau international, à son engagement dans un programme européen de recherche axé sur l'excellence scientifique et à sa bonne insertion dans les réseaux avec les partenaires, METAS dispose des connaissances nécessaires au dernier niveau de la technique. Une évaluation régulière de son portefeuille technologique dans chaque domaine lui permet de développer ses compétences en temps utile.</p>

Le Conseil fédéral attend de METAS

5. qu'il respecte les objectifs stratégiques applicables aux laboratoires de la Confédération fixés dans le rapport du 17 août 2011 intitulé «Principes stratégiques et plan directeur pour les laboratoires de la Confédération».	Les objectifs stratégiques sont respectés.
6. qu'il dispose d'un système approprié de gestion des risques.	METAS réexamine chaque année sa gestion des risques. Il a soumis le rapport sur les risques 2016 au Conseil de l'Institut le 15 novembre 2016.
7. qu'il maintienne au niveau requis ses installations et équipements techniques moyennant des investissements de renouvellement, de remplacement ou d'extension appropriés.	En 2016, des placements ont été réalisés pour un montant de 3 millions de francs. Le taux d'investissement est de 4.8 %.
8. qu'il intègre en temps utile pour les gros investissements les milieux intéressés internes et externes à l'administration.	Actuellement, aucun investissement conséquent qui nécessiterait des fonds supplémentaires n'est prévu.
9. qu'il contribue au développement du Système international d'unités (SI).	Dans des domaines sélectionnés, METAS pratique la recherche fondamentale en métrologie, apportant ainsi une contribution importante au développement du SI, conformément à l'importance économique et technologique de la Suisse. METAS joue un rôle considérable dans les efforts actuels visant à faire du SI un système fondé sur les constantes fondamentales. Ses activités sont axées sur la redéfinition du kilogramme et sur les étalons quantiques électriques.
10. qu'il veille à ce que ses prestations bénéficient de la reconnaissance nécessaire prévue par les accords internationaux correspondants.	Afin de garantir la reconnaissance des certificats délivrés, METAS participe aux accords internationaux CIPM MRA pour les prestations d'étalonnage et à l'OIML MAA pour les certifications dans le domaine réglementé. Pour le maintien de ces accords, METAS a participé à des comparaisons-clés, réalisé des évaluations par des pairs (<i>peer reviews</i>) et fait évaluer son système de qualité avec succès.
11. qu'il mette, en tant que centre de compétences de la Confédération en matière de métrologie, son savoir-faire et ses prestations au service de l'administration fédérale.	METAS collabore avec les services compétents dans différents domaines. En font entre autres partie les mesures de vitesse dans la circulation routière, les mesures d'alcool dans l'air expiré, en passant par le rayonnement non ionisant, la protection contre les pointeurs laser, les mesures des émissions sonores aux mesures d'hygiène de l'air. Il entretient des bons contacts avec les spécialistes. Des contacts sont également établis au niveau de la direction. METAS conseille les services spécialisés, au sujet de la technique de mesure et leur met à disposition son savoir-faire spécialisé.

Le Conseil fédéral attend de METAS

<p>12. qu'il tienne compte, dans l'exécution de la loi et l'organisation de celle-ci, non seulement des aspects techniques, mais également des risques (p. ex. conséquences au niveau des coûts des mesurages erronés).</p>	<p>Tant lors de la fixation des priorités avec les cantons que lors de l'élaboration du programme pour le contrôle ultérieur, on a veillé à contrôler en priorité les instruments de mesure dont les mesures erronées entraîneraient des coûts élevés. Concrètement, on a ciblé un taux d'exécution très élevé pour les instruments de mesure de vitesse, les instruments de mesure d'alcool dans l'air expiré et les instruments de mesure des rayonnements ionisants.</p>
<p>13. qu'il exploite un organisme d'évaluation de la conformité.</p>	<p>Avec METAS-Cert, METAS dispose d'un organisme de certification reconnu pour les instruments de mesure. L'organisme a été nouvellement désigné par l'autorité compétente suisse, en temps voulu et en bonne et due forme et peut ainsi toujours offrir légitimement ses services. Ainsi, du point de vue de la Suisse, METAS-Cert peut offrir ses services en tant qu'organisme de certification désigné. METAS-Cert n'a toutefois pas encore été réinscrit sur la plate-forme de publication électronique pour les organismes de certification de l'UE.</p>
<p>14. qu'il soutienne de manière ciblée le processus d'innovation et la compétitivité de l'économie suisse avec les connaissances de ses experts et l'infrastructure métrologique, ainsi qu'avec des projets de recherche appliquée, en collaboration avec des partenaires industriels.</p>	<p>Grâce à son vaste savoir-faire scientifique et technique, METAS est, dans divers domaines, un partenaire de coopération intéressant pour l'industrie dans le développement des produits et des processus. Depuis janvier 2013, METAS est un partenaire de recherche CTI ayant droit aux contributions. Jusqu'à présent, dix projets de recherche (deux en 2016) ont été approuvés.</p>
<p>15. qu'il soit géré selon les principes de la gestion d'entreprise et qu'il utilise ses ressources de manière économique, efficace et efficiente.</p>	<p>Le budget est adopté par le Conseil de l'Institut. La direction contrôle chaque mois si le budget est respecté. METAS a une comptabilité analytique fiable qui est discutée et analysée chaque trimestre par la direction. Les investissements sont planifiés à long terme et effectués à partir d'un montant de 50 000 francs selon le cahier des charges. Chaque laboratoire dispose d'une stratégie qui est discutée régulièrement avec la direction et intégrée sous une forme agrégée dans le programme Recherche et Développement. Le rapport coût/efficacité des prestations fournies y est également examiné.</p>
<p>16. qu'il finance ses activités à hauteur d'au moins 40 % du budget annuel à partir d'émoluments, d'indemnités selon l'art. 3, al. 5, LIFM et de fonds de tiers (taux d'autofinancement).</p>	<p>Le taux d'autofinancement s'élève à 51,2 %.</p>

Le Conseil fédéral attend de METAS	
17. qu'il réalise au moins un budget équilibré pendant la durée de validité des objets stratégiques	Un résultat équilibré a été atteint pour la période allant de 2013 à 2016.
18. qu'il soumette au Conseil fédéral une proposition sur l'utilisation d'un éventuel bénéfice. Les parts de bénéfice non nécessaires pour la constitution de réserves peuvent, sur décision du Conseil fédéral, être restituées au propriétaire.	Le Conseil fédéral a reçu la proposition de laisser le bénéfice annuel à METAS pour utiliser les provisions plus élevées résultant des coûts nets de caisse de pension, en raison du changement de normes comptables d'IPSAS 25 à IPSAS 39.
19. qu'il finance en principe ses investissements par des fonds propres (cash flow).	En 2016, METAS a pu financer tous ses investissements avec des fonds autogénérés.
20. qu'il pratique une politique en matière de personnel prévoyante et socialement responsable, transparente et fiable, et qu'il offre des conditions de travail concurrentielles dans un cadre propice au développement personnel, à la performance ainsi qu'à l'innovation.	METAS est considéré comme un employeur de choix et peut, lors des recrutements, avoir accès à un nombre significatif d'excellents candidats. Le savoir-faire cumulé à METAS est très apprécié par les catégories professionnelles
21. qu'il promeuve, auprès de ses cadres et de ses collaborateurs, un comportement intègre et conforme aux prescriptions du gouvernement d'entreprise de la Confédération.	<p>L'art. 2 OrgR-METAS dispose: « Le Conseil de l'Institut accorde une grande importance à une bonne gestion d'entreprise et au respect des principes du gouvernement d'entreprise de la Confédération, et attend du directeur ou de la directrice et des autres membres de la direction une gestion correspondante de METAS ».</p> <p>En 2016, les commentaires adressés aux supérieurs directs faisaient partie intégrante des entretiens d'évaluation. Ces commentaires montrent clairement que METAS se situe à un très bon niveau et que la satisfaction professionnelle est élevée.</p>
22. qu'il cultive un style de direction stimulant basé sur la valorisation et inspirant la confiance, par la communication à l'interne et à l'externe.	Les supérieurs sont très appréciés par les collaborateurs pour leur ouverture d'esprit, leurs compétences et leur loyauté.
23. qu'il intègre les éléments essentiels des objectifs stratégiques dans la convention sur les objectifs avec les cadres supérieurs et en tienne compte dans l'évaluation des prestations.	Toutes les conventions d'objectifs individuelles se réfèrent aux objectifs de METAS.
24. qu'il maintienne la proportion d'apprentis et de stagiaires MPC à au moins 5 % de l'effectif du personnel.	En 2016, la part des personnes en formation et des stagiaires s'est maintenue à 7,5 % de l'effectif. La part des postes de formation est restée égale, l'effectif du personnel ayant toutefois un peu augmenté. À la fin de l'année, le nombre de stagiaires représentait 1,6 % de l'effectif.
25. qu'il augmente dans la mesure du possible la part des femmes dans le personnel scientifique et technique.	État au 1 ^{er} janvier 2016 = 15 femmes État au 31 décembre 2016 = 19 femmes Quatre collaboratrices occupent toujours une fonction dirigeante.

Le Conseil fédéral attend de METAS	
26. qu'il assume son rôle d'employeur d'une manière responsable.	Les conditions de travail sont très bonnes à METAS, ce qui est apprécié par le personnel.
27. qu'il aligne le niveau des prestations défini dans ses plans de prévoyance sur ceux de l'administration fédérale et répartisse les charges de manière adéquate entre les assurés et l'employeur.	Aucun changement dans le niveau de prestations ou dans la répartition des charges entre employeur et assurés n'a eu lieu en 2016. Par conséquent, l'objectif n° 27 continue à être rempli.
28. qu'il informe le Conseil fédéral des mesures prévues en cas de découvert lié à des mesures d'assainissement.	La caisse de prévoyance de METAS a présenté un degré de couverture de 99,0 % fin 2015. Aucune mesure d'assainissement n'a été prise. Toutefois, l'organe paritaire de la caisse de prévoyance de METAS a décidé d'un concept de rémunération et d'assainissement qui, à l'avenir, servira de base pour les éventuelles mesures d'assainissement nécessaires. Il n'y avait plus aucun découvert fin 2016 (degré de couverture au 31 décembre 2016 : 103,1%).

Annexe: Organigramme METAS au 1^{er} janvier 2017



Organigramme METAS

1er janvier 2017

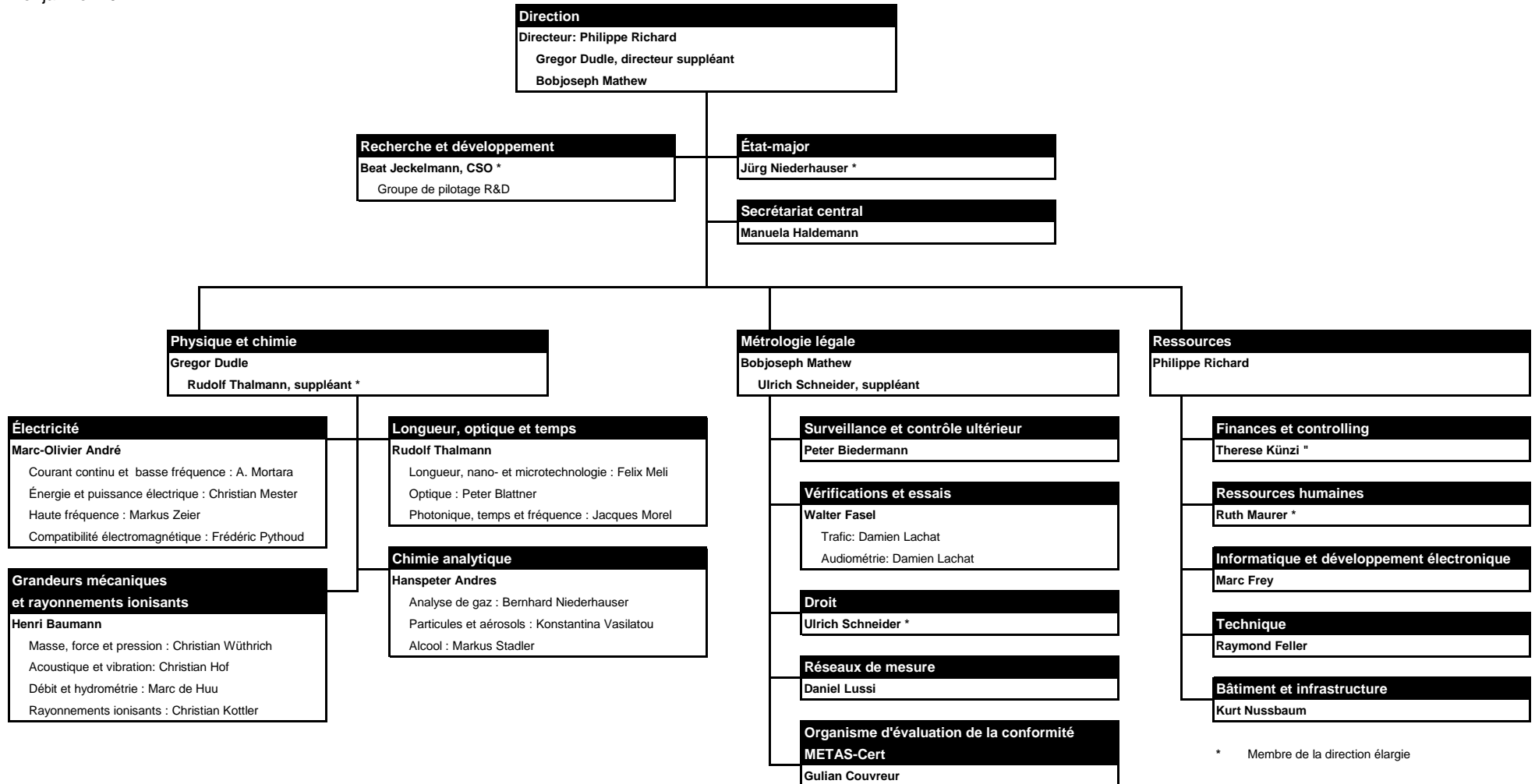




Diagramme fonctionnel METAS

			Suppléant	Resp. direction
Gestion de la qualité	Chef	D. Dänzer	A. Steiner R. Viehweg	P. Richard
Gestionnaire des risques		Th. Künzi	D. Dänzer	P. Richard
Préposé à la transparence		J. Niederhauser	U. Schneider	P. Richard
Chief Science Officer		B. Jeckelmann		G. Dudle
Préposé à l'information		J. Niederhauser		P. Richard
Responsables de la sécurité	Chef	K. Nussbaum		P. Richard
	Protection des personnes et des bâtiments	K. Nussbaum		
	Sécurité au travail et protection de la santé	R. Feller		
	Sécurité des données et de l'information	M. Frey		
	Protection des informations	J. Niederhauser		
	Protection des données	J. Niederhauser		
Domaines accrédités				
• METAS-Cert (SCESm 0122/SCESp 0121/SIS 0175)	Chef	G. Couvreur	H.-P. Bach	B. Mathew
• Alcool (STS 157)	Chef	M. Stadler	S. Perrin	G. Dudle