

# Proficiency testing – La démonstration par les faits !

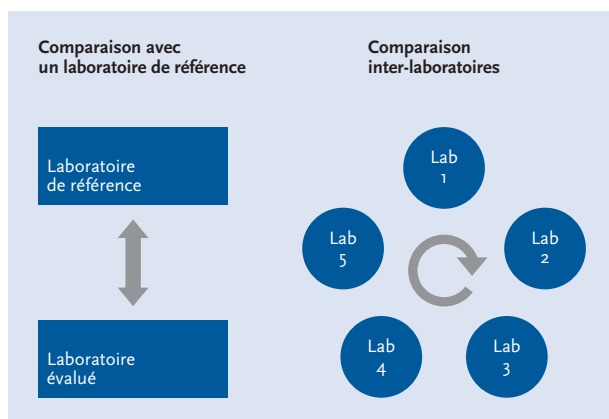
*Dans le domaine de la compatibilité électromagnétique, il était jusqu'ici peu répandu de contrôler les prestations des laboratoires d'essais autrement que par des évaluations de l'assurance qualité. Pour combler cette lacune, METAS a mis au point un appareil qui permet d'évaluer la capacité des laboratoires à effectuer des essais d'immunité conduite. Cette démarche s'inscrit dans le développement d'une offre de METAS pour des essais d'aptitude.*

FRÉDÉRIC PYTHOUD ET EMRAH TAS

Lorsque nous faisons analyser des échantillons de sang, lorsque nous traversons un tunnel à bord d'un train qui roule à plus de 200 km/h, lorsque nous prenons un avion, nous faisons confiance à toute une série de processus concernant des produits ou des infrastructures: le développement et les analyses de risques, les essais et les validations, la fabrication, l'entretien. De la confiance que nous mettons en ces processus découlent notre sécurité, notre santé, notre confort. Cela paraît tellement naturel que l'on en oublie parfois tous les intervenants, ainsi que les exigences accrues en matière d'assurance qualité. Et pourtant en pensant à de nouvelles applications comme la voiture autonome, on se rend compte de l'importance de garantir la qualité et la fiabilité des produits.

## Comparer ses prestations

De nombreux laboratoires se sont développés autour du contrôle, par exemple de la qualité du béton, des analyses médicales, de l'étalonnage des appareils de mesures de précision. Les résultats des analyses ou des essais effectués ont souvent une grande importance: ils vont contribuer à décider du traitement d'un patient, de la conformité d'un produit, du retrait du marché de telle ou telle denrée, de la sécurité d'une infrastructure. Ils ont souvent un grand impact économique. C'est l'une des raisons qui explique que ces laboratoires sont soumis à des exigences importantes en matière d'assurance qualité.



2 : Pour évaluer les compétences d'un laboratoire, on peut soit comparer ses prestations avec celles d'un laboratoire de référence, soit comparer plusieurs laboratoires entre eux.

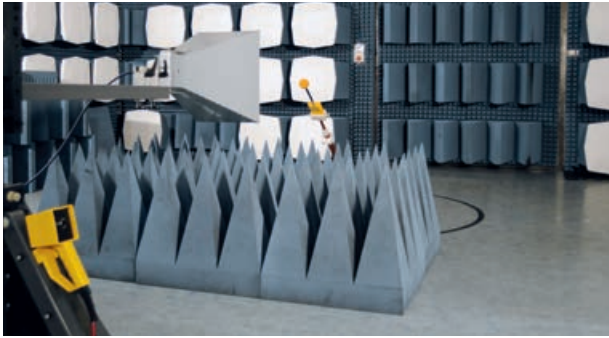


1 : Lorsque nous empruntons ou utilisons des infrastructures, nous faisons confiance à toutes les personnes qui y ont contribué ou qui y contribuent encore.

Le contrôle de ces laboratoires peut être fait sur la base de documents. Cependant rien ne remplace la démonstration par les faits:

« Si un laboratoire prétend pouvoir mesurer une quantité avec une précision donnée, et bien qu'il le démontre! »

Dans la réalité, cette preuve par les faits est conjuguée de façons différentes. Soit le laboratoire mesure un échantillon étalonné au préalable par un laboratoire de référence, soit plusieurs laboratoires concurrents mesurent le même échantillon et comparent leurs résultats. METAS sert souvent de référence aux laboratoires accrédités, ou de pilote pour les comparaisons inter-laboratoires. Pour garantir la qualité de ses propres prestations, METAS participe régulièrement à des comparaisons inter-laboratoires avec les autres instituts nationaux de métrologie.



3 : Les laboratoires d'essais en compatibilité électromagnétique utilisent une infrastructure spécifique.



4 : Appareil pour valider les essais d'immunité conduite selon la norme IEC 61000-4-3.

### Et en compatibilité électromagnétique ?

Les essais de compatibilité électromagnétique visent à assurer le bon fonctionnement d'un appareil électrotechnique via une immunité suffisante aux perturbations provenant de leur environnement, et à réduire leurs émissions électromagnétiques. Ils s'appliquent à tous les appareils électriques, que ce soit la perceuse, le téléviseur, la télécommande de porte de garage, l'ordinateur, ou la machine à laver, et sont définis précisément dans des normes techniques. Ils nécessitent une infrastructure d'essais spécifique et onéreuse, ainsi qu'un grand savoir-faire. Pour contrôler les aptitudes des laboratoires d'essais en compatibilité électromagnétique, il n'existait jusqu'ici pratiquement pas de validation par un essai sur un échantillon de référence. La raison est que l'échantillon doit pouvoir être à même de simuler différents défauts que l'on pourrait retrouver dans un produit commercial.

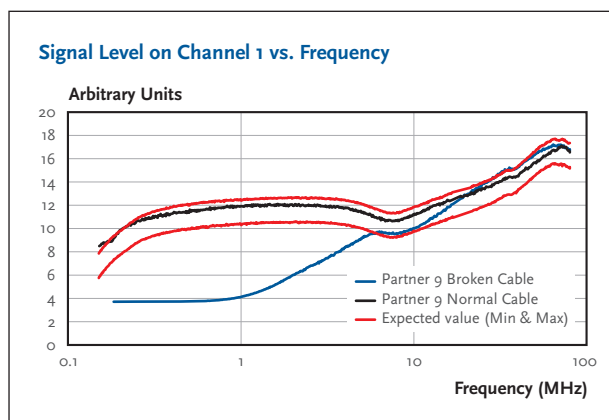
### Un appareil pour valider les aptitudes d'essais en l'immunité conduite

Pour pallier à ces lacunes, METAS a initié le développement d'une série d'appareils qui permettent d'être utilisés comme échantillon de référence pour les essais en compatibilité électromagnétique. L'un de ces appareils a été développé et évalué dans

le cadre du projet IND 60 EMC «Improved EMC test methods in industrial environments» du programme de recherche European Metrology Research Program (EMRP). L'appareil conçu par METAS et développé par le laboratoire EMV Labor Marti à Wetzikon, permet précisément de valider les aptitudes des laboratoires d'essai pour l'immunité conduite. Il consiste en un boîtier doté de capteurs et d'une électronique qui vont enregistrer précisément toutes les perturbations auxquelles l'appareil est exposé pendant les essais. Une fois de retour à METAS, la mémoire de l'appareil est analysée et comparée aux perturbations subies lors d'un essai effectuée dans les règles de l'art.

Dans le cadre du projet européen, l'évaluation de la comparaison inter-laboratoire entre participants a démontré que l'appareil a atteint une belle maturité [4, 5]. Il a en effet permis d'identifier de nombreuses imprécisions dans les montages d'essai, voire des câbles défectueux. Ces résultats révèlent le grand potentiel de ce genre d'appareil.

METAS entend poursuivre le développement de prestations dans les essais d'aptitude pour la compatibilité électromagnétique. Les exigences de telles prestations sont décrites dans la norme ISO/IEC 17043 [3]. L'objectif est de développer des prestations d'essais d'aptitude pour les essais normés suivants:



5 : Exemple d'analyse qui permet de démontrer des anomalies dans les montages d'essais. Ci-dessus, le courant mesuré sur le câble d'alimentation (en unités arbitraires) en fonction de la fréquence du signal perturbant. Un essai correct devrait fournir des mesures situées entre les deux courbes rouges. Dans le cas du participant no 9, un câble présentant un mauvais contact avait été utilisé (mesures en bleu).

Essai	Norme
Emission rayonnée	CISPR 16/22
Emission conduite	CISPR 16/22
Décharges électrostatiques	IEC 61000-4-2
Immunité rayonnée	IEC 61000-4-3
Transitoires rapides en sables	IEC 61000-4-4
Ondes de choc	IEC 61000-4-5
Immunité rayonnée	IEC 61000-4-6
Transitoires rapides pour le domaine automobile	ISO 7636

CISPR, le Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques, fait partie de la Commission Electrotechnique Internationale (IEC en anglais), et a pour mission d'établir des standards pour le contrôle des interférences électromagnétiques dans les appareils électriques et électroniques.

### Label de qualité et Service d'accréditation suisse

Tous les efforts produits dans ces travaux visent à contrôler la qualité des prestations d'essais, et finalement également de la rendre visible par une reconnaissance.

Dans le domaine de l'étalonnage et de l'essai, c'est la norme ISO/IEC 17025 [1] qui donne la mesure. Cette norme décrit les exigences essentielles qui permettent d'assurer la qualité des prestations. Elles peuvent être résumées brièvement de la façon suivante:

- Une documentation précise de l'organisation du laboratoire: raison sociale, indépendance, personnel, documentation interne, système de management, informatique, archivage, etc.
- Un personnel bien formé, compétent, et disposant d'une formation continue
- Des infrastructures (locaux et appareils) adaptées aux exigences
- Des appareils contrôlés et étalonnés avec discipline
- Une documentation précise des procédures de mesure/d'essais
- Une manipulation correcte des échantillons
- Des rapports d'essais précis, corrects, et complets
- Des contrôles de qualité, par exemple par comparaisons inter-laboratoires.

Et si un laboratoire d'essais ou d'étalonnage veut se prévaloir officiellement d'être conforme à ISO/IEC 17025 et d'avoir subi les contrôles réguliers externes, appelés évaluations, c'est en Suisse au Service d'accréditation suisse (SAS) qu'il s'adresse. Le SAS est responsable des évaluations et accréditations selon ISO/IEC 17025 en Suisse. C'est ainsi que l'on trouve en Suisse plus de 500 laboratoires accrédités selon ISO/IEC 17025. La liste des laboratoires accrédités est d'ailleurs disponible sur le site Internet du SAS [2]. Tout laboratoire accrédité obtient un numéro d'accréditation, une entrée dans un registre officiel (également disponible sur Internet) qui mentionne la portée d'accréditation, ainsi que d'un symbole d'accréditation qu'il peut d'ailleurs apposer sur ses rapports d'essais.

Les responsables d'évaluation du SAS accompagnés d'experts techniques effectuent ainsi tous les 15 mois environ des éva-

luations régulières dans les laboratoires. Ils contrôlent la qualité des prestations des laboratoires sur la base d'une visite sur place ainsi que par l'étude de la documentation du laboratoire, et ils procèdent souvent à une mesure ou un essai sur un échantillon pour valider les capacités du laboratoire. Outre l'aspect formel qui va conduire au renouvellement de l'accréditation tous les 5 ans, ces évaluations permettent au laboratoire concerné d'avoir un regard extérieur et critique qui permet souvent de corriger quelques mauvais points, voire d'améliorer certains processus.

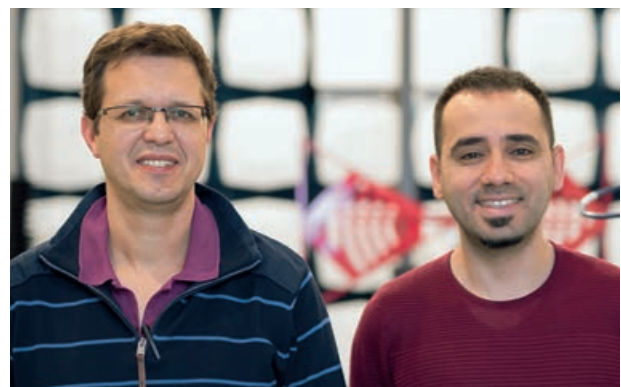
Les remerciements de l'auteur vont au laboratoire EMV Labor Marti pour le travail de développement de l'appareil de surveillance des essais d'immunité conduite, au Service d'accréditation suisse pour la mise à disposition de leur symbole ainsi que pour la relecture de cet article, ainsi qu'à tous les participants du projet Européen IND 60 EMC «Improved EMC test methods in industrial environments». La recherche présentée a été financée par l'Union Européenne au travers du «European Metrology Research Program (EMRP)» fondé conjointement par les pays participant à EURAMET.

### References

- [1] SN EN ISO/IEC 17025:2005: «Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais (ISO/IEC 17025:2005)».
- [2] <https://www.sas.admin.ch/sas/fr/home/akkreditierteststellen/akkrstellensuchesas.html>
- [3] SN EN ISO/IEC 17043:2010 : «Évaluation de la conformité – Exigences générales concernant les essais d'aptitude (ISO/IEC 17043:2010)».
- [4] Emrah Tas et al., «A new Conducted Immunity Test Device for Interlaboratory Comparison», IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC), p. 855–860, August 2015.
- [5] Emrah Tas et al., «Proficiency Testing for Conducted Immunity with a new Round Robin Test Device», International Symposium on Electromagnetic Compatibility – EMC Europe, September 2016.

Contact  
Dr. Frédéric Pythoud, Chef du laboratoire CEM  
frederic.pythoud@metas.ch  
+41 58 387 03 35

Emrah Tas  
emrah.tas@metas.ch  
+41 58 387 05 07



**Proficiency testing – Der Nachweis mit Fakten**

Wenn wir in einem Zug fahren, oder mit dem Flugzeug in die Ferien fliegen, vergessen wir oft, dass hohe Qualitätsanforderungen nötig sind, um die Sicherheit aller Beteiligten zu garantieren. Die Qualitätssicherung aus den verschiedensten Bereichen muss funktionieren.

Damit Prüf- und Messlabors wiederum ihre Qualität gewährleisten können, gibt es eine einfache Möglichkeit: sich mit anderen Mitbewerbern zu vergleichen.

Diese Messvergleiche mit anderen Labors sind im Bereich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) nicht sehr verbreitet, hauptsächlich weil es bisher an Referenzgeräten mangelte.

Um diese Lücke zu schliessen, hat das EMV-Labor des METAS ein Referenzgerät für leitergebundene Störfestigkeit nach IEC 61000-4-6 entwickelt und evaluiert. Der Prototyp wird mit einer Reihe von Referenzgeräten für andere EMV-Testverfahren vervollständigt.

Damit gibt das METAS sein Wissen weiter und bietet neue Dienstleistungen im Bereich «Proficiency testing» für EMV an.

**Proficiency testing – la prova con i fatti**

Quando viaggiamo in treno o partiamo in vacanza con l'aereo, spesso dimentichiamo che per garantire la sicurezza di tutte le persone coinvolte sono necessari elevati requisiti in materia di qualità. La garanzia della qualità deve funzionare in diversi settori.

C'è un modo semplice per fare in modo che i laboratori di prova e di misurazione possano a loro volta garantire la qualità: confrontarsi con altri concorrenti.

Nel settore della Compatibilità Elettromagnetica (CEM) queste misurazioni comparative con altri laboratori non sono molto diffuse, principalmente perché finora mancavano i dispositivi di riferimento.

Per colmare questa lacuna, il laboratorio CEM del METAS ha sviluppato e valutato un dispositivo di riferimento per l'immunità alle interferenze veicolate da conduttori secondo la norma IEC 61000-4-6. Il prototipo è completato da una vasta gamma di dispositivi di riferimento per altre procedure di test della CEM.

In tal modo il METAS trasmette le proprie conoscenze ed offre nuovi servizi nel settore «Proficiency testing» per la CEM.

**Proficiency testing – the demonstration by the facts**

When we sit in a train, when we take the plane for holidays, we often forget that to guarantee the safety of the infrastructures, high quality requirements must be fulfilled. Quality requirements from different sectors must be available.

For testing and calibration labs, there is a simple method in order to check the quality of their services: compare itself to other competitor labs.

The inter-laboratory comparisons are not usual in the field of electro-magnetic compatibility (EMC) mainly due to the lack of reference devices.

In order to fulfil this demand, the EMC lab of METAS developed and evaluated a reference device for the conducted immunity testing according to IEC 61000-4-6. This prototype will be completed with a collection of reference devices for each of the most common EMC testing procedures.

With this device, METAS can transfer its know-how and provide new «Proficiency testing» services in the field of EMC.