

Bilan des ateliers de la journée technique #2, le 21/09/2023 au Centre des Matériaux

[Quelles attentes vis-à-vis de l'animation du pôle technique de la F2M ?](#)

[Comment faites-vous le suivi d'utilisation des équipements ?](#)

[Qu'est-ce qu'une donnée ? / Gestion et stockage des données dans nos laboratoires](#)

[Les outils et méthodes pour la synchronisation et la corrélation de mesures](#)

[Une équipe support sous tension : les solutions ?](#)

[Déménagement de laboratoire : Partages de bonnes pratiques](#)

En violet, des actions pouvant être mises en place au sein de la fédération

En vert, des références d'outils mentionnés

Questions “La Fédération et ses plateformes”

Animateurs : Eva Hériprié, Emmanuel Baranger

En ce qui concerne la connaissance de la F2M. Nous nous apercevons que la fédération n'est pas toujours bien connue par les membres des laboratoires notamment des doctorants. Les différents évènements (RFM, journées thématiques, journées techniques, ...) permettent de la faire connaître mais d'autres actions peuvent être entreprises :

- Via les correspondants-laboratoires qui peuvent présenter la fédération lors des journées d'accueil, si elles existent, au sein des laboratoires. -> *Le bureau de la F2M pourrait diffuser quelques planches à destination des correspondants-laboratoires à cette fin.*
- Via des affiches à distribuer dans les laboratoires pour les salles café.
- En interne laboratoire, il ne faut pas hésiter à relayer l'information de manière informelle au cours des réunions d'équipes par exemple.

Le Bulletin Electronique envoyé chaque mois n'est pas forcément lu (surtout par ceux qui ne connaissent pas la F2M). On notera aussi que certains pensaient que la F2M fédérait uniquement les expérimentateurs (des biais peuvent se créer en fonction des personnes qui relaient les BE).

Annuaire des compétences : Les personnes présentes ont réitéré l'intérêt d'avoir un moyen de contacter des personnes externes à leur laboratoire pour pouvoir échanger ou faire des manips pour lesquelles le laboratoire n'est pas équipé.

L'annuaire des compétences est assez difficile à créer. Un formulaire a été lancé en mai 2023 (mail du 15 mai 2023 envoyé à f2m-tech@groupe.renater.fr) afin de recueillir des premières données à partir des personnes présentes à la première journée technique. Il a reçu, à ce jour, 7 réponses. Afin d'augmenter les données, une feuille blanche est lancée durant la restitution des ateliers afin de recueillir nom, laboratoires et mots-clé.

A partir de cet annuaire, des mailing list "métier" pourraient être constituées. Voir le réseau RENATECH pour exemple. Sont évoqués également des forums avec pour avantage de garder une trace des discussions. Mais sont-ils bien utilisés ? Peut-être un forum qui relayerait les questions via une mailing list ?? *Voir ce que propose le CNRS.*

Attente des doctorants vis-à-vis de la F2M : La représentativité des doctorants n'étant pas assurée étant donné qu'il y avait un seul représentant, la question devra être à nouveau posée. Le doctorant présent trouvait très intéressant la possibilité de rencontrer d'autres doctorants venant d'autres laboratoires. Il arrive parfois que des doctorants n'ont que très peu d'occasions de présenter en public, *une journée des doctorants (avec invitation d'industriels)* pourrait être très valorisante et intéressante sur ce point. Des formations techniques mutualisées au sein de la F2M pourraient également jouer un rôle fédérateur auprès des doctorants en leur permettant de rencontrer des doctorants travaillant avec les mêmes techniques sur des sujets très différents (voire même très proches). Ces formations pourraient bénéficier à la création de réseau professionnel des doctorants (et personnels techniques...). Les doctorants semblent se plaindre du manque de formation scientifiques proposées par les écoles doctorales auxquelles ils sont rattachés

Il pourrait être intéressant aussi de pouvoir *lister sur le site web les formations doctorales en mécanique/matériaux/procédés proposés sur l'ensemble des écoles doctorales de l'Île de France* (Se rapprocher de FERMI pour ce point). Il faut veiller cependant à ce que les formations soient reconnues par l'école doctorale de l'étudiant.

Animation du pôle technique : Les visites sont très souvent appréciées et attirent beaucoup les personnes pour ces journées techniques. Il faudrait trouver un format pour l'organisation de telles visites (plus légères à organiser). Peut-être que les associer à des groupes de travail techniques serait intéressant.

Questions liées au thème de la journée

A1.1 - Comment faites-vous le suivi d'utilisation des équipements ?

Animateur : Nicolas Thurieau

3 principaux cas identifiés :

- Suivi des équipements via un logiciel
- Suivi spécifique lorsqu'il n'y a qu'un utilisateur unique de l'équipement (plutôt suivi avec un planning personnel type excel)
- Pas de suivi

Besoins :

Le panel des besoins des personnes présentes est assez vaste :

- Réservation simple
- Planification des maintenances
- Historique
- Suivi de l'utilisation avec gestion des coûts (priorisation des maintenances ou des budgets)
- Suivi des formations
- Suivi de l'étalonnage ou suivi métrologique et visualisation de ce suivi par les utilisateurs
- Gestion de la réservation pour des personnes extérieures (mutualisation)

Sans prendre en compte le suivi spécifique d'un équipement, toutes les personnes réalisant leur suivi utilisent le **logiciel GRR (Gestion et Réservations de Ressources)**. GRR est un logiciel gratuit et open-source s'il est installé sur un serveur en local ([Releases · JeromeDevome/GRR \(github.com\)](#)).

Problèmes exposés :

- Dans la plupart des laboratoires, des cahiers de laboratoire dédiés aux équipements sont sensés permettre un suivi de l'utilisation mais sont malheureusement rarement remplis.
- Le suivi des incidents est assez compliqué puisqu'il n'y a pas de traces sur le cahier de laboratoire.
- Un autre problème récurrent est celui de la désignation du responsable de l'équipement. Certains laboratoires font face à une séparation entre le responsable officiel (qui a l'accès au suivi de l'équipement) et le responsable non officiel (qui s'occupe de la maintenance, des formations...)

A1.3 - Qu'est-ce qu'une donnée ? / Gestion et stockage des données dans nos laboratoires

Animateurs : Patrick Aïmedieu, Emmanuel Baranger, Hortense Laeuffer

1. Qu'est-ce qu'une donnée ?

- Il n'existe **pas de données réellement brutes**, toute donnée suppose un filtre plus ou moins sophistiqué qui modifie ce qui est enregistré
- Un documentaliste interrogé sur le sujet a résumé par « tout ce qu'on peut mettre dans un article »
- La donnée s'inscrit dans le contexte plus large : **données → informations → savoir**
- La donnée est le **résultat de la mesure**, mais pas uniquement, les résultats **de calculs** sont aussi des données (idem pour les programmes)
- Elle est multidimensionnelle
- La donnée ne doit pas dépendre du mode d'enregistrement

2. Pour le stockage :

a. Besoin de structurer les données :

- Ce besoin est plus ou moins important en fonction de la criticité des données

b. La structure devrait inclure :

- A minima, les **données expérimentales**, accompagnées du **cahier de manip**
- Le **contexte scientifique** (en particulier, pourquoi avoir obtenu ces données), l'**"historique"**
- Les **conditions d'essais**

Remarque : il devrait en être de même pour les données issues de calcul, pas de raison de les distinguer des données expérimentales.

c. Quand structurer :

- 1ère proposition : avant de commencer à obtenir les données, en particulier quand on obtient des données critiques, ou quand on a à sa disposition peu d'échantillons

- 2ème proposition : au contraire, après avoir attendu un certain temps. Avec le retour sur expérience, les idées sont plus claires

Ainsi, le cycle de vie des données implique de les **concevoir** (1ère proposition) et de les **utiliser et recycler** (2ème proposition).

d. Comment structurer :

- Mettre au point un **programme** qui ingurgite automatiquement données centrales et connexes (excel...) pour convertir en une donnée structurée (type HDF5)

- **Incrémenter** automatiquement, pour chaque nouvel essai

- **Obliger** les opérateurs systématiquement à respecter la structure (c'est le cas dans des domaines comme l'océanographie ou l'astrophysique, où l'échange des données est obligatoire car les données sont obtenues à l'échelle de la planète)

- **Eviter les doublons** pour optimiser le stockage

Par ailleurs, le stockage est un **faux problème** (car un problème de **cout principalement**), la qualité est plus difficile à avoir.

Enfin, il faudrait penser à avoir une donnée **redondante** pour plus de robustesse.

e. Questions ouvertes apparues pendant l'atelier :

- Faut-il garder toutes les données ?

- Comment rester efficace avec une structure stricte tout en prenant en compte la diversité des données ? ← réponse d'un des participants : est-il souhaitable d'avoir un cadre rigide ?

- Comment inciter les permanents/doctorants/ITA à accompagner leurs données d'un contexte de qualité ?

Question évoquée en fin d'atelier : la compression de données

- **les participants globalement ne l'utilisent pas**

- la compression, même sans perte, ne soulève pas l'enthousiasme, et la **perte de temps** pour compresser/décompresser est évoquée

- la **compression automatique** pour archiver fait plus consensus

Bilan général :

Le *stockage/archivage* n'est *pas (peu) un problème de technologie ou de volume mais un problème de méthodologie et de rigueur.*

La donnée « brute » doit être accompagnée d'une ***méta-donnée*** permettant son exploitation. Cette dernière prend du temps et est souvent absente. Elle rejoint en ce sens la problématique du cahier de manip étendu à toutes les données (expérimentales, numériques, programmes...).

A1.5 - Les outils et méthodes pour la synchronisation et la corrélation de mesures

Animateurs : Laura Valdes Tamayo et Hakim Gharbi

- La synchronisation permet la corrélation temporelle ou spatiale des mesures lors des expérimentations multimodales (capteurs de forces, de température, jauges de déformations, images, vidéos, etc.)
- Pour les essais dynamiques à hautes vitesses, la synchronisation peut être un challenge.
- La synchronisation est présente dans tous les laboratoires de la Fédération. Cependant le niveau de maîtrise varie entre les laboratoires.
- La synchronisation est principalement faite à l'aide de [LabView \(National Instruments\)](#), en utilisant des triggers si besoin. L'avantage est leur bibliothèque de fonctions et la communauté sur internet pour répondre aux questions. Attention logiciel payant.
- Une autre option est la synchronisation commerciale proposée par des systèmes de mesures comme Instron ou MTS si tous nos systèmes sont de la même marque.
- Autres options : [Tango](#) (la prise en main est plus difficile, car codage nécessaire) ou [Catman](#) (boîtier HBM)
- Le recalage est aussi une option à la synchronisation : avec des événements "facilement" identifiables sur les mesures, on peut recaler les courbes.
- Conseil : contacter les membres de la fédération si besoin d'information ou démonstration

A2.2 - Une équipe support sous tension : les solutions ?

Animateur : Maria Konstantakopoulou

Identification des raisons principales d'une équipe sous tension :

- Surcharge de travail
- Manque de personnel
- Manque de moyens
- Manque de coordination ou de communication
- Conflits au sein de l'équipe

Solutions possibles à mettre en place :

1. **Formation des doctorants ou des personnes contractuelles** qui utilisent très régulièrement les équipements d'un service ou d'une équipe. Ça va permettre la diminution de la charge de travail et rendra les personnes plus responsables à leurs demandes ainsi qu'à l'utilisation des équipements scientifiques.
2. **Travail en binôme.** Il faudrait toujours deux personnes formées sur le même appareil.
3. **Planning des ressources.** Liste du matériel et du personnel attribués à chaque projet avec un budget provisoire. Ça permet de concrétiser la charge de travail d'une équipe avant, pendant et à la fin du projet.
4. **Participation des IT aux ANR** et projets de recherche pour bien cibler les besoins financiers de l'équipe et demander un budget plus conséquent.
5. **Réunions régulières.**
 - a. Réunions non seulement pyramidales (par ex. responsable de l'équipe avec la direction) mais aussi dites « linéaires » (l'ensemble de l'équipe entre eux en présence du directeur.)
 - b. Réunions type brainstorming. Réunions avec des personnes de différentes équipes, qui ne traitent pas forcément le même sujet et où leur vision externe pourrait apporter des idées ou des solutions originales. (Le cas des ateliers de discussion !)
 - c. Réunions type conseil du laboratoire. Rassemblement des représentants de tous les métiers du laboratoire.
 - d. Rencontres hors contexte de travail

A2.3 - Déménagement de laboratoire : Partages de bonnes pratiques

Animateur : Fabrice Gaslain

Afin qu'un déménagement se déroule dans de bonnes conditions, il est important d'anticiper au maximum chaque phase.

- Avant le déménagement :

Lors de la conception des bâtiments, il faut être associé autant que possible aux discussions et apporter un cahier des charges liés aux équipements de laboratoire le plus complet possible afin d'éviter des problèmes de logistique notamment. Cela permet d'anticiper le déplacement des machines à l'intérieur et à l'extérieur du lieu qu'elles quittent vers le nouveau bâtiment qu'elles intègrent. Attention à bien prendre en compte les dimensions et le poids des machines tout le long du cheminement.

Il faut veiller à lister l'ensemble des équipements à déménager. Il ne faut pas s'embarasser à vouloir déménager des équipements obsolètes dont il est difficile de trouver des pièces détachées et qui risquent de ne pas redémarrer après un déplacement.

Avant ou au cours du démontage des équipements, il est important de bien repérer les câblages à l'aide d'étiquetages, photos et plans des machines. Le conditionnement est aussi important pour éviter la casse accidentelle. Les cartons de petits matériels / accessoires doivent être inventoriés et il faut éviter de trop les charger ou de mélanger le matériel.

Pour le transport, il faut privilégier un transporteur habitué au transport de matériel de laboratoire. Si c'est possible (si le budget le permet et si le fournisseur / constructeur le permet), privilégier que les étapes de mise à l'arrêt / transport / remise en route soient assurés par le fournisseur / constructeur afin de bénéficier d'une expertise et de garanties pour la phase de redémarrage de l'équipement.

- Pendant le déménagement :

Soyons vigilant sur la dérive des coûts de fonctionnement pour éviter que le budget étriqué ne rogne sur des fournitures de laboratoire nécessaires à son bon fonctionnement (ex : bon type de climatisation, suffisamment de connexions électriques et réseaux).

Pour les équipements sensibles, essayer autant que possible de faire les tests environnementaux lorsque les autres équipements fonctionnent. En effet, des tests environnementaux dans un laboratoire vide ne seront pas représentatifs.

Ne pas déménager trop tôt (prévoir des reports éventuels), notamment si les bâtiments ne sont pas complètement terminés ou ont des malfaçons afin de limiter le vol de petits matériels.

- Après le déménagement :

Attention, les malfaçons peuvent considérablement ralentir le redémarrage des matériels expérimentaux. Faire remonter les difficultés le plus rapidement possible pour qu'elles soient bien prises en compte.

Sur le long terme, il est important de conserver les plans des bâtiments au niveau du laboratoire (plans de circulations, charges au sol, circuits électriques, des gaz et des fluides, distribution de la climatisation, etc..) afin de faire évoluer le laboratoire le plus efficacement possible.

A2.4 - Cahier de laboratoire numérique

Animateur : Sophie Le Cann

Cet atelier a commencé par la question « qu'est-ce qu'un cahier de labo ? » : il y a souvent un système cahier de labo (souvent par agent) pour suivre les expériences, et un cahier dédié à une machine ou un moyen expérimental.

Ceci a mené à la question « quelles données stocker ? ». Finalement, peu importe le moyen, l'important est de conserver la donnée, laisser une (bonne) trace. Mais ça n'est pas toujours clair de savoir quelle information garder.

Et la dernière grande question était « où et/ou comment stocker ces données ». Dans l'atelier, personne n'utilisait de cahier de laboratoire numérique, mais parfois des solutions « hybrides » (par ex, fichiers types excel de calibration ; protocoles expérimentaux types). Avant de discuter entre numérique ou papier, la question de la formation des utilisateurs a été soulevée : quel contenu, par qui, le faire régulièrement, etc.

Nous avons réussi à identifier que pour qu'un système marche, il semble falloir : une volonté des utilisateurs, un cadre existant avec la bonne formation, et un suivi (contrôle + accompagnement).

Vis-à-vis du cahier de laboratoire numérique -> 1er groupe était relativement pour le numérique ; 2e groupe plutôt contre ou pour une version hybride.

Ensuite nous avons listé les avantages et inconvénients des deux approches (voir tableau ci-après).

En conclusion.

Nous semblons être nombreux et nombreuses à ne pas avoir de solution pérenne et bien organisée.

La réflexion pour mettre en place un système et identifier les besoins existe mais demande du temps et des moyens (qu'on n'a pas tous et toutes au sein de nos labos).

Il semble également que :

- si un système de « cahier » existe et fonctionne, le passage au numérique n'est pas forcément évident si on ne voit pas clairement ce qu'on y gagnerait.
- si un système n'est pas encore clairement en place, le numérique semble attractif, mais avec une souplesse d'utilisation, qui dépend de la discipline, de la communauté.

Les + du papier (~ les – du numérique)	Les – du papier (~ les + du numériques)
<ul style="list-style-type: none"> - Facile de faire des schémas (explications de placement d'échantillons) - Facilité d'écriture au stylo, comparé à l'ordinateur - Plus facile de se rendre compte si on se trompe en écriture manuelle que si on tape à l'ordinateur - Cahier = objet : un « rappel visuel » d'aller le remplir - Système plus historique, plus connu, souvent déjà en place, « efficace », qui fonctionne 	<ul style="list-style-type: none"> Un cahier s'abîme facilement, peut se perdre, s'oublier - Accessibilité : un seul cahier, à partager - Question de stockage des cahiers - Difficulté de recherche d'information/réutilisation des données - Difficulté relecture d'écriture manuscrite, abréviations - Difficile de gérer proprement les modifications (barrer, etc) - Question écologique ? Temps de préparation du cahier (si assemblage manuel)
<ul style="list-style-type: none"> - Question d'appartenance des données si numérique, quel partage ? Question de propriété intellectuelle, gestion de conflit entre utilisateurs ? - Question d'accès (faut-il nécessairement une connexion au réseau local ?) - Lourdeur des solutions proposées ? (ex CLE du CNRS : connexion sécurisée avec clé USB et mdp) - Difficulté de changer de système, s'il n'est pas clair de ce qu'on y gagne - Coût d'installation de la solution numérique 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès numérique aux données : utile si besoin de statistiques, de réutiliser, de post-traiter - Accès de plusieurs endroits - Possibilité de créer des fiches types à remplir par essai ou machine (possible gain de temps et évite des oublis)