

## La Lettre du RAP Premier semestre 2021 – Numéro 32

- ▶ S'inscrire à la newsletter
- ▶ Ne plus recevoir la newsletter

C'est une lettre du RAP assez riche que vous vous apprêtez à lire. Je remercie chaleureusement ceux qui ont contribué à alimenter ce nouveau numéro un peu plus long que d'habitude... mais festif ! Nous aurions dû nous réunir pour la Biennale du RAP au mois de mai, et cela a bien failli se faire. Il a été plus raisonnable de tout de même y renoncer, et la 10<sup>ème</sup> édition aura finalement lieu en novembre 2022 (si ce quatrième report ne suffit pas, je jette l'éponge...). Des nouvelles de l'attribution du prix du RAP : au printemps dernier, la commission dédiée a voté pour son attribution. Ce n'est pas un récipiendaire que nous avons, mais deux ! Nous avons décidé de ne pas attendre 15 mois pour les féliciter à la prochaine Biennale, et vous trouverez donc à la suite l'annonce du résultat du prix, ainsi qu'un mot de leur part à l'adresse de notre communauté.

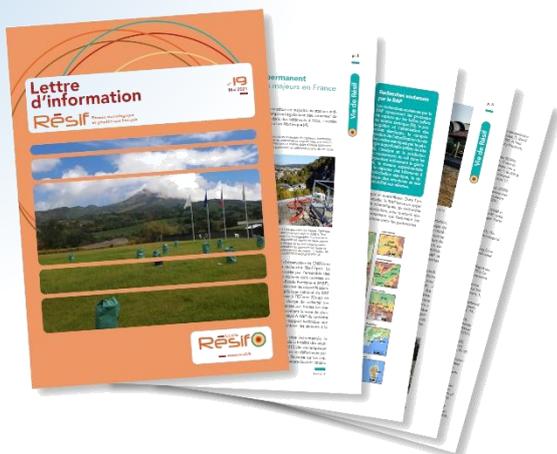
Je vous invite également à parcourir les autres rubriques :

- PAGE 1** Actualités
- PAGES 2 & 3** Un mot des récipiendaires du prix du RAP
- PAGES 4 & 5** Présentation de Synapse, le système national pour la supervision des équipements
- PAGE 6** Informations diverses et liens utiles

On se retrouve à l'automne prochain pour les journées Résif en Alsace, bel été à tous, *Emeline Maufroy, directrice du RAP*

### Actualités

- Les résultats de l'appel à projets scientifiques 2021 du RAP sont publiés [sur cette page](#). Trois projets sont retenus et vous serez prochainement présentés.



- La dernière [Lettre d'information Résif](#) contient un article de 4 pages sur le RAP, pour présenter le réseau, sa structuration et ses objectifs scientifiques. Sur la couverture, vous pouvez voir une photo d'une de nos manipes de caractérisation, prise au pied de la montagne Pelée en Martinique, près de la station CGLR. A l'occasion de cet article, nous avons réalisé une carte détaillée du réseau RAP figée en date d'avril 2021 : stations actives et état d'avancement de la caractérisation des conditions de sites à ces stations. La version haute résolution de cette carte, indispensable pour voir les détails régionaux, est [à récupérer ici](#).

Et maintenant, l'annonce des résultats du prix du RAP. Roulement de tambour...

## PRIX du RAP

### Le prix du RAP est attribué cette année à Catherine PÉQUEGNAT et Anne DESCHAMPS

Ce prix est décerné tous les 2 ans par une commission de 5 membres anonymes et proches du RAP. Il récompense une contribution remarquable en sismologie de l'ingénieur, aléa et risque sismique, instrumentation sismologique ou génie parasismique, couvrant des applications en France et mettant en valeur l'approche observationnelle. **Pour sa 2<sup>nde</sup> édition, la commission 2020 a décidé d'attribuer le prix du RAP à Catherine Péquegnat de l'ISTerre et à Anne Deschamps de Géoazur. Nous leur adressons nos chaleureuses félicitations.**

Nous aurions tellement aimé remercier ces dames et fêter ce moment avec elles lors de la Biennale du RAP. Pour marquer tout de même le coup, nous leur avons demandé de nous adresser dans cette lettre quelques mots, que vous trouverez dans les pages suivantes. Un grand merci à elles d'avoir accepté l'exercice, et un énorme merci pour tout ce qu'elles ont apporté au RAP.

## PRIX du RAP

### Un mot de Catherine Péquegnat

**La nouvelle de cette attribution du prix du RAP 2<sup>ème</sup> édition m'a fait doublement (très) plaisir. D'une part, elle m'a – un peu – reconnectée à ma vie d'avant, en ces mois d'éloignement si étranges. D'autre part, le fait qu'un travail d'« IT » soit récompensé par une communauté scientifique est toujours un signe positif envoyé à l'ensemble des ingénieurs et techniciens qui sont en soutien de cette communauté. Font partie du RAP beaucoup d'ingénieurs avec qui j'ai eu la chance de collaborer, que je tiens à saluer et remercier.**

Avant Résif, le RAP a été un système d'information complexe, multipartenaire, capable d'intégrer des données provenant de différents sous-systèmes et de les livrer (pour la plupart, en moins d'une journée) à des communautés de chercheurs et d'ingénieurs. A posteriori, il me semble que lors de la mise en place de Résif-SI, nous nous sommes largement inspirés de l'organisation du RAP.

La « base de données du RAP » est née dans les années 2000 à ISTERre ; le réseau, national, avait démarré quelques années auparavant. D'un point de vue très personnel, la création de cette base de données, de ses interfaces de collecte, de mise en base et de distribution, m'ont permis de réorienter complètement et définitivement mon travail d'ingénieur informaticien au CNRS au sein d'un même laboratoire, ce que j'ai toujours vécu comme un très grand privilège.



Les responsables scientifiques successifs du RAP ont tous soutenu concrètement et durablement le travail informatique un peu invisible qui sous-tendait cette infrastructure de données. Ils ont aussi admis dès les débuts le principe – pas si évident que ça dans cette communauté – que les données et les métadonnées gagneraient (en précision, en visibilité, en pérennité...) à être archivées selon les standards du domaine dans des formats plutôt étrangers aux formats connus des utilisateurs des données de mouvements forts. Les données et métadonnées transformées, effectivement utilisées par les scientifiques étaient ainsi des données dérivées, re-calculables à volonté.

Par ailleurs, le RAP, sous l'impulsion de chercheurs en particulier à ISTERre, a été partenaire de plusieurs programmes de recherche européens (Neries, Nera, Sera, ...) qui tous intégraient des lots de travail portant sur la mise en route d'infrastructures de données communes aux différentes communautés de la sismologie ou de l'ingénierie, avec tous pour objectifs (pour la partie informatique) : l'homogénéisation des formats, l'homogénéisation des moteurs de requêtes, l'amélioration et l'enrichissement des métadonnées, et la mise en place de portail pour les produits dérivés. Les participations à ces projets ont été pour moi extrêmement motivantes, elles m'ont permis de tisser des liens efficaces avec des collègues en Europe (mais aussi en France).

La base de données du RAP a rencontré ses limites il y a quelques années : il était absurde de recalculer des accélérations, de transformer des données, et de tout stocker à chaque changement de métadonnées (nombreux dans un système d'information aussi complexe de plus de 250 stations). Les associations entre les données et les événements elles aussi étaient recrées, revalidées, en permanence, après les séquences de relocalisation des événements effectués par le RéNaSS, ou les Observatoires. Outre le fait que j'avais de plus en plus l'impression « de vider le lac à la cuillère », ces itérations généraient des versions successives de jeu de données qui in fine fragilisaient les données et leur interprétation.

Aujourd'hui, les services de données mis en place au sein de Résif, qui permettent l'obtention à la volée de données traitées, corrigées, à partir de données obtenues en temps quasi-réel pour l'accélérométrie, ont complètement remplacé le système du RAP. La direction du RAP, encore une fois, a encouragé et soutenu ces évolutions. Pour moi, le RAP est un système vivant et dynamique (même si cette dynamique 'malmène' parfois les utilisateurs).

Bonne continuation à toutes et tous, et à bientôt peut-être.

**Catherine Péquegnat** a été une collaboratrice essentielle au développement du RAP. Dès 2000, son implication dans le développement du système de distribution des données du réseau (BDsis) a permis de rendre visible les données accélérométriques du réseau français en libre accès, chose alors unique pour la communauté. Grâce à son activité, des développements alors originaux et qui répondaient à la demande des utilisateurs (représentation des données, conversion en format ASCII lisible par les ingénieurs, cartographie en ligne des réseaux et des séismes...) ont été possibles, ce qui a permis au réseau de basculer facilement dans la nouvelle génération des webservices et des centres de données connectés. Évidemment, on connaît Catherine comme la responsable de la construction du centre de données Résif-Epos mais pour notre communauté, elle a permis que des besoins spécifiques à notre communauté soient développés et intégrés aux évolutions, repris depuis par les services Epos liés à l'accélérométrie.

## PRIX du RAP

### Un mot de Anne Deschamps

Je remercie le bureau du RAP de m'attribuer ce prix du RAP. Mais de fait, ma participation au développement de ce programme dès ses débuts a fortement nourri ma recherche durant plus de 20 ans. Et donc, avec du recul, il me semble en avoir beaucoup bénéficié, peut-être plus que je ne lui ai apporté.



Je noterai quelques caractéristiques qui ont largement contribué, il me semble, au fort impact du RAP sur la communauté sismologique française au tournant du siècle :

- Le challenge du rapprochement entre les sismologues du séisme et les ingénieurs du génie parasismique impliqués dans la compréhension de l'impact des mouvements du sol sur les bâtiments, personnalisé par la collaboration des deux porteurs du projet initial : Denis Hatzfeld et Pierre-Yves Bard. Ils ont su persuader à la fois les financeurs et leurs collègues de l'importance de cette collaboration.
  - La participation de la majorité des laboratoires universitaires intéressés par la sismologie mais aussi d'organismes traditionnellement moins ouverts.
  - Une forte implication des chercheurs à côté des ingénieurs dans les développements de la sismologie moderne qui pouvait fédérer accélérométrie et vélocimétrie. Mais partir sur un objectif nouveau comme un réseau nouveau permettait de s'affranchir des lourdeurs d'une évolution de matériel ancien, mais le matériel était à développer.
  - Et bien sûr les journées du RAP qui, plus que les réunions de travail, ont assuré la cohésion du projet, mais aussi stimulé l'utilisation des données digitales dans de nouvelles thématiques de recherche autour du séisme.
- Pourtant dans cette communauté il y avait aussi des divergences de point de vue, souvent liées à des préoccupations de recherche différentes ; certaines ont suscité des discussions à l'infini : vélocimétrie/accélérométrie, où et pourquoi ? distribution des données brutes ou des données corrigées qui sont tout de suite compréhensibles par tout le monde ? C'est sans doute ce qui a fait la richesse de l'expérience humaine associée à cette collaboration.

Plus personnellement, peu tournée vers la théorie, je me suis sentie très à l'aise au sein du RAP qui défendait deux principes de l'observation que j'ai complètement intégrés : des données de qualité ouvertes à tous et qui de plus avaient l'avantage de s'appliquer aussi aux données vélocimétriques qui scientifiquement m'intéressaient plus.

Côté qualification, la contribution à la transition entre la station sismologique analogique et la station numérique a stimulé mon intérêt. Comprendre l'électronique complétant un capteur mécanique pour assurer une réponse instrumentale stable, les bases de la numérisation grande dynamique, les processus qui assurent une bonne référence de temps était une première étape. Les jeunes générations ont relevé le défi au sein du RAP en allant beaucoup plus loin et en caractérisant le site de chaque station, qualification nécessaire pour l'exploitation de données accélérométriques. Ces acquis m'ont aidé à déployer des réseaux d'observations pour étudier différentes régions du globe, mais aussi à évaluer la pertinence des données que j'utilisais.

Côté accès à tous, il m'est aussi apparu comme fondamental de mener parallèlement les réflexions sur l'archivage et la distribution des données. Quel que soit le support numérique, il est moins robuste que le papier ou le microfilm des stations analogiques. Par contre, il offre des possibilités de diffusion et donc, sous certaines conditions, de valorisation scientifique tellement supérieures ! Même si les outils des premières années, sans doute mal adaptés, ont été balayés par une croissance très rapide du numérique, ils ont permis que les données des premières années du RAP n'aient pas disparu et soient accessibles à la communauté. Le bureau du RAP est aussi sensible à cet aspect puisque qu'il attribue aussi cette année un prix à Catherine Péquegnat, contributrice majeure et qui a permis la création du centre français de distribution des données sismologiques.

Le RAP c'est un outil majeur de la sismologie en France ; il est clair que les nouvelles générations de chercheurs souhaitent le faire vivre ; je ne peux que leur conseiller de ne pas hésiter à remettre en cause certaines décisions passées, à s'ouvrir à des thématiques nouvelles ; mais surtout à y maintenir les discussions informelles et y favoriser les rencontres entre communautés différentes.

**Anne Deschamps** a participé à la construction du réseau RAP dès sa création avec Denis Hatzfeld et Pierre-Yves Bard. Elle a très tôt milité en faveur des réseaux ouverts, des données distribuées librement (sismomètres et accéléromètres) et du développement d'outils utiles à la communauté. Élève de l'ENS, elle est recrutée au CNRS au laboratoire de l'IPG de Paris, puis rejoint le laboratoire Géoazur à Nice en 1991 en tant que directrice de recherche au CNRS. Très vite elle est reconnue comme une spécialiste incontournable de l'analyse de données réelles à terre et en mer. Combien de chercheurs sont venus lui demander de l'aide et son avis sur l'interprétation d'une donnée ? Elle a travaillé sur des thématiques variées (rupture des grands séismes, sismicité, swarms et trémors...) et de nombreux chantiers, dans le Golfe de Corinthe, en Italie, Mongolie, Tanzanie, Haïti... et a toujours gardé une partie de son activité scientifique centrée sur les données du sud-est de la France. Elle a piloté de nombreux projets européens Interreg dédiés à l'amélioration et la valorisation des données pour l'étude de la sismicité en temps réel (localisation automatique, ShakeMaps...), de l'aléa sismique et pour améliorer la communication avec les gestionnaires des risques. Anne va nous manquer mais nous espérons tous qu'elle restera joignable et disponible pour donner un conseil ou un avis sur un sismogramme !

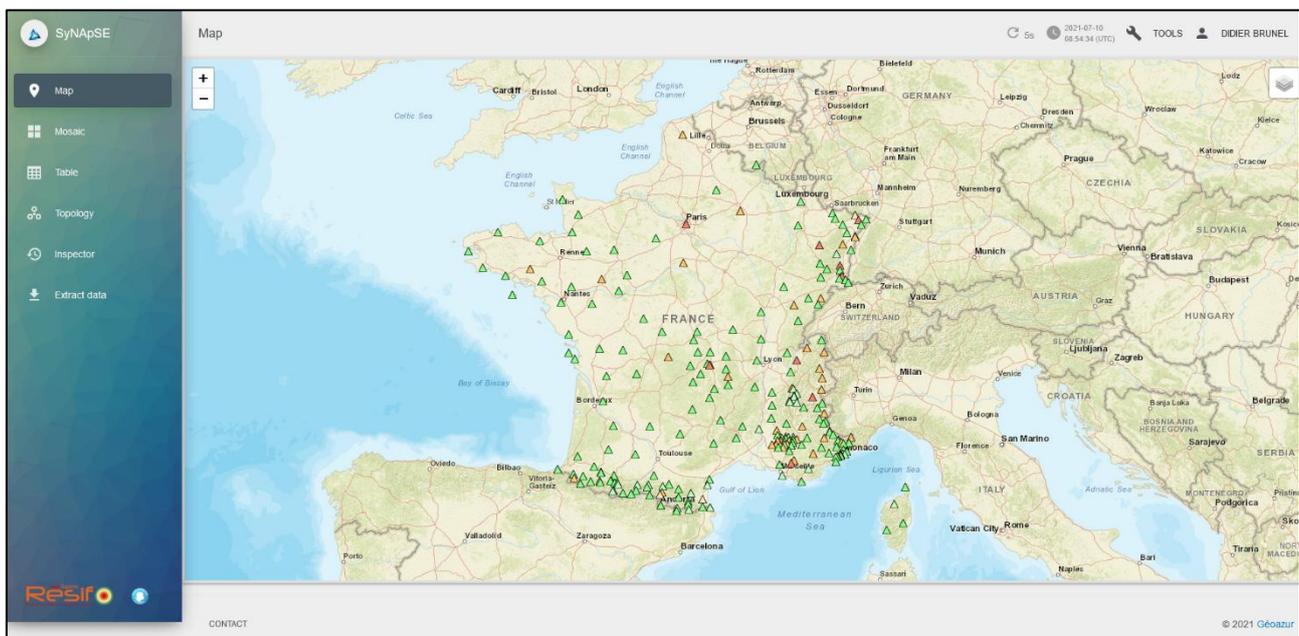
## SyNApSE, le Système National pour la Supervision des Équipements

Synapse est l'interface Web présentant à l'opérateur d'un réseau de stations sismologiques le résultat de la supervision de ses équipements (unités d'acquisition, interfaces réseau, armoires Résif, PC industriels). La supervision et Synapse ont été développés par l'Observatoire sismologique de Géoazur, membre de l'OCA, à la demande de Résif pour initialement les stations du projet Résif-CLB.

Le but est de minimiser la durée des pannes grâce à l'aide au diagnostic, voire d'anticiper les interventions en cas de problème. Il a été étendu aux stations large-bande françaises, à d'autres réseaux sismologiques permanents et temporaires en France et dans le monde, et aux équipements de mesure associés (par exemple les stations météorologiques). Pour les administrateurs de l'outil, il permet en plus la supervision des serveurs de l'Observatoire sismologique de Géoazur (base de données Phoenix, client-serveur SeedLink, supervision, détection/localisation automatiques des séismes, etc.).

Le moteur de supervision et Synapse sont des outils logiciels gratuits et pérennes. Ils sont maintenus et constamment enrichis. Leur paramétrisation automatique est très riche et repose entièrement sur le contenu de la base de données Phoenix. Le tout est hébergé par l'infrastructure informatique de Géoazur gérée par son service informatique.

Le public d'utilisateurs visé comprend tous les opérateurs de réseaux quels que soient leur localisation, la taille et l'homogénéité des matériels équipant ses stations. La demande d'accès à Synapse se fait sur simple mail auprès de ses auteurs<sup>1</sup>. L'utilisateur passe par l'authentification nationale de Renater pour arriver sur le site [supervision.resif.fr](http://supervision.resif.fr) où il n'a accès qu'aux stations pour lesquelles il est déclaré opérateur. L'utilisation des nombreuses fonctionnalités et leur description dépassent largement le cadre de cet article. Nous montrons juste les opérations et quelques paramètres supervisable par Synapse depuis sa page d'accueil :

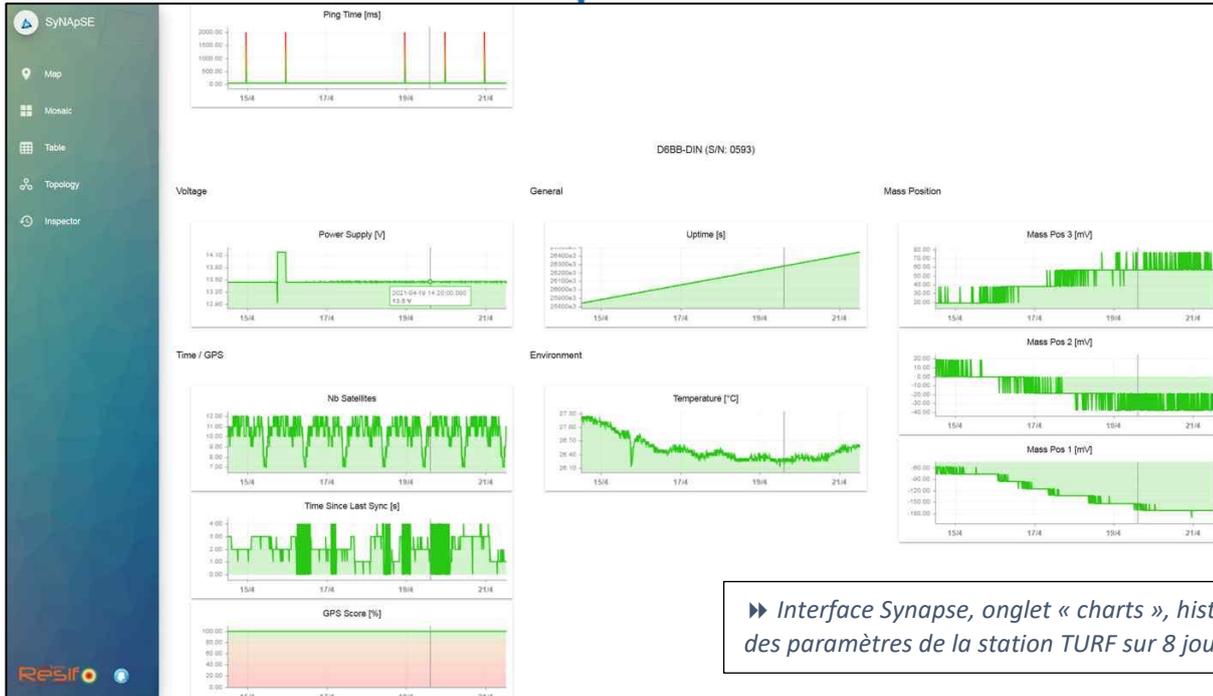


D'autres vues sont possibles : mosaïque, table, topologie de réseau. Sur toutes ces sorties, pour chaque station un code couleur dynamique (vert, orange, ou rouge) indique l'état global du site. Un outil très pratique est l'INSPECTOR. Il permet de voir dans une plage de temps définie par l'opérateur l'évolution d'un ou plusieurs paramètres à choisir parmi 18. Avec Synapse l'utilisateur peut définir parmi les stations des groupes afin d'en optimiser le contrôle. Quelle que soit le type de sortie choisi, on obtient toutes les informations d'une station en cliquant sur son nom. Les informations disponibles dépendent des possibilités offertes par le matériel et de l'ouverture des accès distants nécessaires aux différents services. Lorsqu'aucun accès distant n'est possible, la supervision minimale consiste en l'étude des flux temps-réel arrivant sur le client-serveur SeedLink de Géoazur.

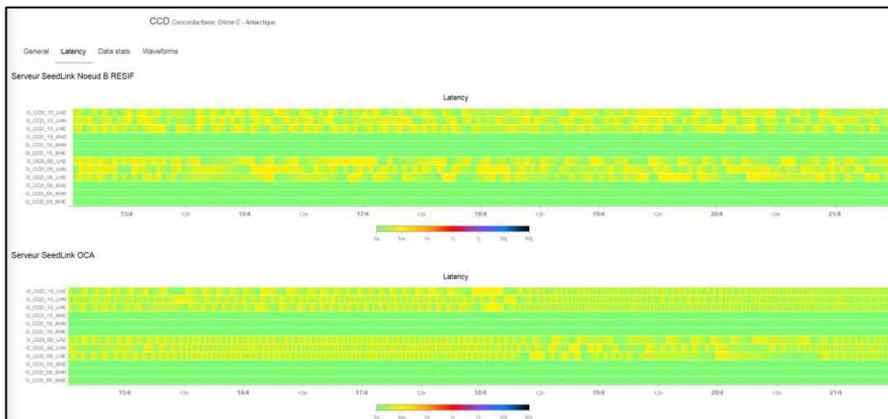
Plusieurs onglets permettent d'accéder aux paramètres importants des unités d'acquisition et des armoires Résif, à des calculs statistiques, à l'âge des flux et des données, et aux formes d'ondes. Pour tous ces items l'historique est conservé. **Quelques exemples visuels sont illustrés à la page suivante.**

Actuellement Synapse permet la supervision de 313 stations réparties dans le monde. Le dernier réseau apparu est Géoscope. La supervision et Synapse peuvent être complétés par des notifications par mail envoyées aux opérateurs quand des paramètres conservent des valeurs anormales pendant un certain temps. Cette fonctionnalité, comme d'autres, sont ajoutées sur demande et en interaction avec les utilisateurs de Synapse. De même, la liste des matériels suivis s'enrichit grâce aux apports de ceux qui les connaissent le mieux pour les avoir installés.

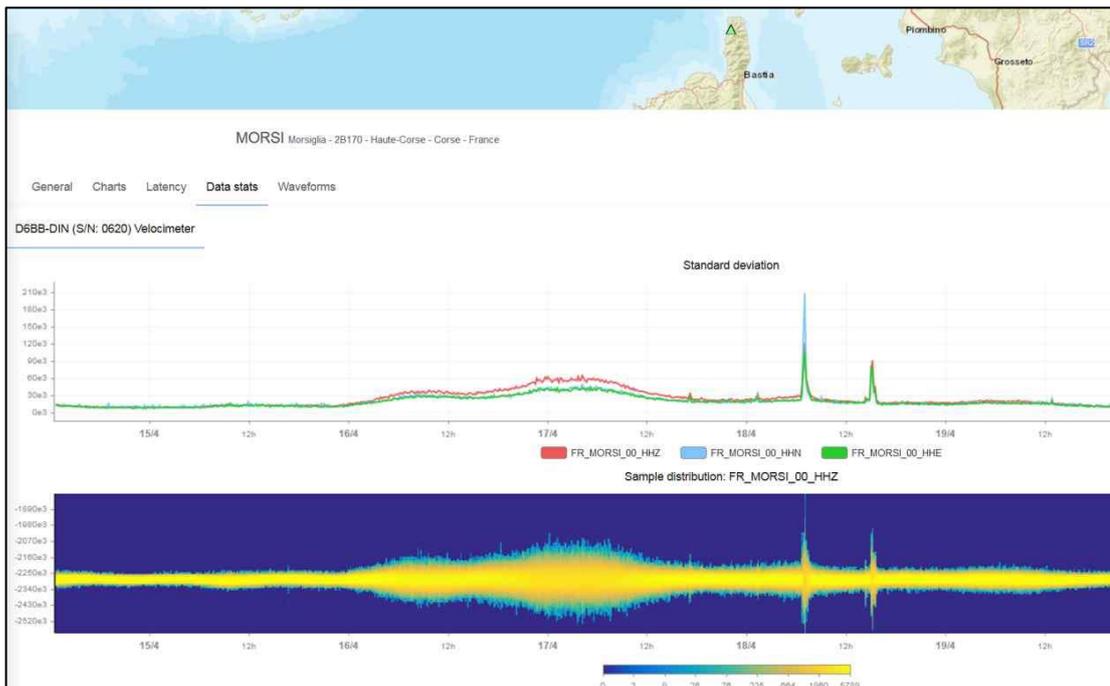
<sup>1</sup> ► Contact pour information ou demander un accès : [Jérôme Chèze](#), [Fabrice Peix](#), ou [alias générique](#)



» Interface Synapse, onglet « charts », historique des paramètres de la station TURF sur 8 jours.



» Interface Synapse, latence des données au niveau du serveur SeedLink du Nœud B Résif (haut) et de celui de l'OCA (bas) pour la station CCD (Concordia), qui permet d'alerter si des flux temps-réel se perdent sur la chaîne de transmission entre la sortie de la station et la sortie du Nœud B Résif.



» Interface Synapse, tracés statistiques des déviations standards des composantes (haut) et évolution des distributions d'échantillons par composante (bas) pour la station MORSI (Cap Corse). C'est une extension de la supervision et de Synapse au suivi de la qualité des enregistrements.

## Brèves

**Info 1 – Accès aux données** – Retrouvez les liens utiles pour l'accès aux données du RAP et les mentions à faire apparaître lors de leur utilisation dans vos publications [SUR CETTE PAGE](#).

Le [portail des données Résif](#) vient d'ailleurs de faire peau neuve !

**Info 2 – Les données paramétriques de mouvement du sol fort**, récoltées pour les séismes du territoire métropolitain depuis 1996, sont diffusées dans ces **flatfiles** : le flatfile français (données RAP et RLBP) disponible dans l'[entrepôt des produits Résif](#) ou sur la plateforme [RESORCE](#), le flatfile européen émis par le [service ESM](#) d'Orféus (données RAP uniquement).

**Info 3 – Dernières publications scientifiques** – Vous pouvez retrouver la liste des publications 1998-2021 utilisant des données du RAP [SUR CETTE PAGE](#). Si une publication est absente de cette liste, n'hésitez pas à le signaler : [contact](#).

**Info 4 – Organigramme 2021 du RAP** [SUR CETTE PAGE](#).

Les personnels du RAP seront bientôt contactés pour la mise à jour 2022.

## Agenda

- **5<sup>èmes</sup> Rencontres Scientifiques et Techniques Résif**, Alsace, 15-18 novembre 2021, inscriptions en cours (clôture le 11 octobre), dépôt des posters jusqu'au 21 octobre, [info](#).

- La **10<sup>ème</sup> BIENNALE DU RAP** est reportée du **8 au 10 novembre 2022**, toujours à **Vogüé en Ardèche**. L'événement sera hébergé à 30 km de Le Teil, ville la plus touchée par le séisme du 11 novembre 2019. Pour l'organisation d'événements en marge de la Biennale du RAP : [contact](#).

Rédacteurs de ce numéro 32 : BRUNEL Didier (Géoazur), COURBOULEX Françoise (Géoazur), DESCHAMPS Anne (Géoazur), GUÉGUEN Philippe (ISTerre), MAUFROY Emeline (ISTerre), PEQUEGNAT Catherine (ISTerre).