



HAL
open science

Rapport annuel des services de Résif-DC année 2023

Jonathan Schaeffer, Helle A. Pedersen, Équipe Résif-Dc

► **To cite this version:**

Jonathan Schaeffer, Helle A. Pedersen, Équipe Résif-Dc. Rapport annuel des services de Résif-DC année 2023. INSU, CNRS. 2024. hal-04441347

HAL Id: hal-04441347

<https://hal.science/hal-04441347v1>

Submitted on 6 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Rapport annuel des services de Résif-DC

Jonathan Schaeffer, Helle Pedersen, Équipe Résif-DC <sismo-help@resif.fr>

5 février 2024

Table des matières

1	Résumé	2
1.1	Note concernant la complétude des indicateurs	2
2	Disponibilité des services	3
2.1	Indicateurs	3
3	Hébergement des données	4
4	Services de distribution de données	6
4.1	Obtenir le flux des données temps réel <code>seedlink</code>	6
4.2	Obtenir des données <code>fdsnws-dataselect</code>	7
4.3	Obtenir des métadonnées <code>fdsnws-station</code>	12
4.4	Récupérer des jeux de données par <code>rsync</code>	13
4.5	Connaître la disponibilité <code>fdsnws-availability</code>	15
4.6	Métriques qualité EIDA <code>eidaws-wfcatalog</code>	16
4.7	Consulter des séries temporelles prétraitées <code>timeseries</code> et <code>timeseriesplot</code>	17
4.8	Consulter la qualité des données avec des PSD	18
4.9	Obtenir des données d'événement pré-assemblés <code>assembleddata</code>	18
4.10	Obtenir des données Large-N au format miniSEED <code>ph5-dataselect</code>	20
4.11	Consulter la disponibilité des données Large-N <code>ph5-availability</code>	21
4.12	Autres webservices	22
5	Services d'intégration et de gestion des données	23
5.1	Création de nouveaux réseaux temporaires	23
5.2	Soumettre de la donnée et de la métadonnée validées <code>ResifDataTransfer</code>	24
5.3	Connaître l'état d'une transaction d'intégration (<code>ws transaction</code>)	26
5.4	Lister les fichiers orphelins (<code>ws orphanfile</code>)	27
6	Autres services	28
6.1	Gestion des DOI	28
6.2	Assistance aux utilisateurs	29
6.3	Portail web de RESIF-DC <code>seismology.resif.fr</code>	30
6.4	Sauvegarde de données scientifiques	30
6.5	Consulter les statistiques sur les données hébergées	31

7 Impact environnemental	32
7.1 Infrastructure	32
7.2 Transfert de données	34
7.3 Déplacements	34

Ce document est à usage interne du centre de données Résif-DC¹. Cependant les informations et figures ne sont pas confidentielles et peuvent être réutilisées sous les termes de la licence [Creative Commons Attribution 4.0](#).

1 Résumé

L'année 2023 confirme un accroissement linéaire de la quantité de données hébergées. Si le nombre de requêtes aux webservices est en augmentation, la quantité de données livrées quant à elle est plutôt à la baisse. Malgré deux incidents importants au cours de l'année, la disponibilité de nos services est satisfaisante.

1.1 Note concernant la complétude des indicateurs

Certaines métriques sont incomplètes suite à un incident technique dans la collecte des indicateurs. Ces trous concernent les mesures du nombre de requêtes à nos webservices, à l'exception des services dataselect pour lequel les métriques sont analysées par un système indépendant. Nous avons choisi de compléter les trous dans les indicateurs par des valeurs moyennes raisonnables.

¹Résif Seismological Data Portal ; editing status 2023-02-22 ; re3data.org - Registry of Research Data Repositories.
<http://doi.org/10.17616/R37Q06>

2 Disponibilité des services

2.1 Indicateurs

Disponibilité des services d'accès aux données/métadonnées.

Le taux de disponibilité est mesuré par un service externe (uptime robot) et montre une excellente disponibilité globale des services.

Tab. 1 : taux de disponibilité des services pour l'année 2023

service	disponibilité	commentaire
fdsnws - availability	99.981	
fdsnws - dataselect	99.986	
fdsnws - event	99.984	
fdsnws - station	99.78	
rtserve.resif.fr	99.997	

- 0.05% équivaut environ à 4h d'arrêt
- 1% équivaut à 3.5 jours d'arrêt

3 Hébergement des données

La quantité de données hébergées pour chaque année. On fait apparaître les réseaux temporaires et permanents ainsi que la donnée brute et validée.

En janvier 2024, le centre de données :

- héberge 102.3 téraoctets.
- distribue les données pour 13 réseaux permanents, 88 réseaux temporaires.
- référence 4711 stations et 24661 canaux.

Tab. 2 : Données hébergées pour chaque année de la donnée. Exemple : Nous hébergeons 2829 GB de donnée brute concernant l'année 2020.

year	raw (GB)	valid. perm. (GB)	valid. temp. (GB)	perm. network	temp. network
2004	0	77	148	3	5
2005	0	126	74	3	3
2006	0	153	48	4	2
2007	0	180	603	4	6
2008	0	192	1417	5	10
2009	0	406	531	5	11
2010	0	871	883	6	9
2011	0	2060	1437	9	10
2012	14	2601	2006	11	8
2013	10	3730	2257	11	6
2014	218	4569	2041	11	10
2015	223	4985	1137	11	12
2016	182	5436	1432	11	12
2017	90	5966	2145	11	11
2018	563	5696	6132	11	17
2019	734	6046	2363	11	19
2020	694	5769	1497	11	16
2021	1375	5460	1913	11	17
2022	1127	5670	1764	13	19
2023	1701	5475	1764	13	15



Fig. 1 : Hébergement des données regroupées par année. Représentation graphique du tableau 2

Tab. 3 : Volumétrie cumulée par année des données hébergées

year	cumulated raw (GB)	validated permanent (GB)	validated temporary (GB)
2004	0	418	583
2005	0	544	657
2006	0	698	705
2007	0	878	1308
2008	0	1070	2725
2009	0	1476	3256
2010	0	2347	4140
2011	0	4407	5577
2012	14	7008	7583
2013	25	10738	9840
2014	243	15307	11881
2015	465	20291	13018
2016	647	25727	14449
2017	737	31693	16594
2018	1300	37390	22727
2019	2034	43436	25090
2020	2727	49205	26586
2021	4102	54666	28499
2022	5230	60335	30263
2023	6931	65811	32026

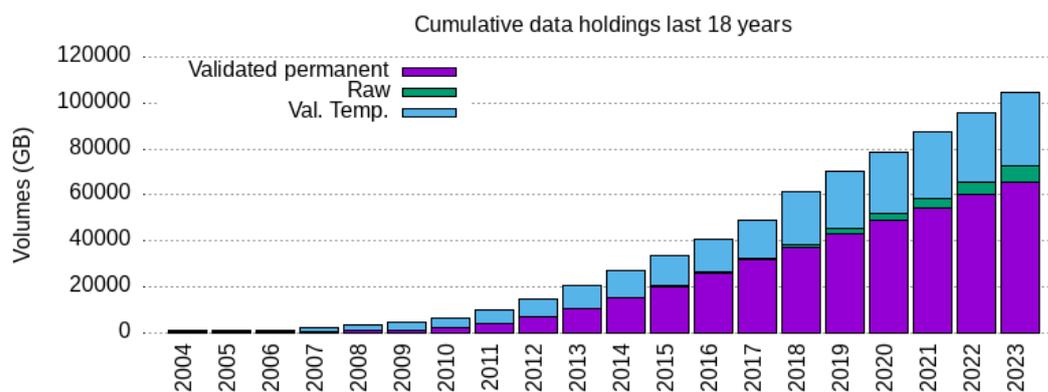


Fig. 2 : Volumétrie cumulée par année de toutes les données hébergées, en fonction de la date de la donnée. Graphique du tableau 3

4 Services de distribution de données

En 2023, le centre de données :

- a distribué 68.2TO de données
- a traité environ 64.73 millions de requêtes valides sur la donnée
- a traité environ 60.4 millions de requêtes valides sur la métadonnée
- a servi 19736 adresses IP distinctes.
- a émis l'équivalent de 16.0 tonnes de CO2

4.1 Obtenir le flux des données temps réel seedlink

Le service temps réel permet de récupérer un flux de données au format miniSEED. Documentation utilisateur : <https://seismology.resif.fr/real-time-seedlink/>

Indicateurs

Tab. 4 : Nombre de clients unique et volume de données livrées par année

year	unique clients	volume (TB)
2013	50	4.7
2014	175	23.8
2015	279	35.6
2016	340	40.3
2017	367	40.5
2018	479	36.3
2019	1591	27.4
2020	1234	30.7
2021	867	27.8
2022	634	38.0
2023	1668	30.5

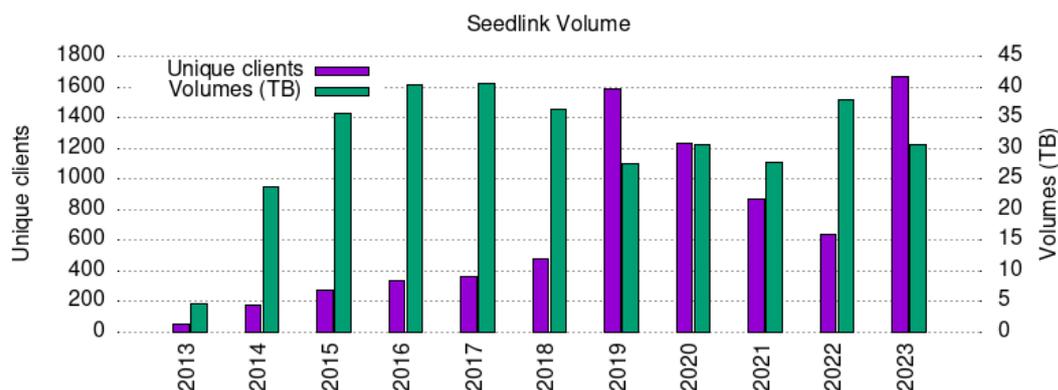


Fig. 3 : Nombre de clients unique et volume de données livrées par année. Graphique du tableau 4

4.2 Obtenir des données fdsnws-dataselect

Le webservice FDSN dataselect permet d'obtenir les données de manière standard, au format miniSEED. Documentation utilisateur : <http://ws.resif.fr/fdsnws/dataselect/1>

Indicateurs

Tab. 5 : Décompte des requêtes au webservice dataselect en million. total req = ok req + no data + internal errors ; internal errors : Tous les codes retours de type 400 ou 500

year	total req	ok req	no data	bad req	internal errors
2019	28.98	15.44	8.70	4.74	0.10
2020	80.70	47.05	17.06	16.49	0.10
2021	78.58	38.68	22.19	16.68	1.02
2022	78.35	39.13	28.46	10.36	0.39
2023	89.88	54.84	20.89	14.02	0.13

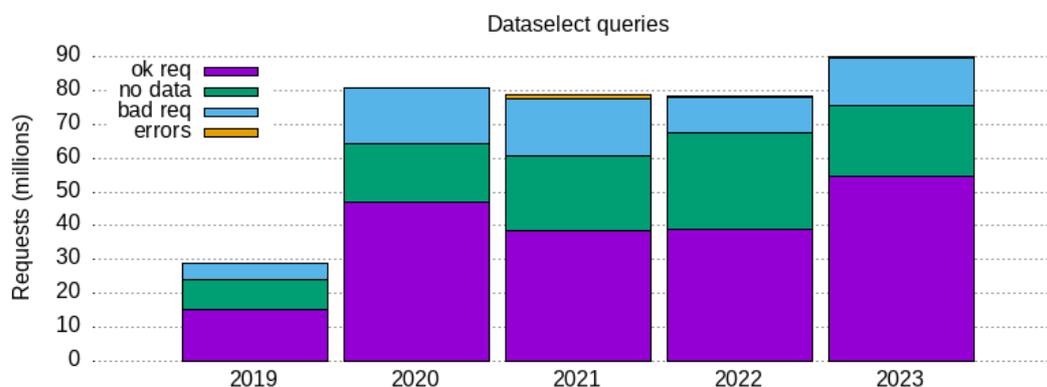


Fig. 4 : Graphique du tableau 5.

Tab. 6 : Nombre de requêtes réussies (millions) sur la donnée, nombre d'IP uniques et volumétrie en téraoctets. Ces chiffres concernent uniquement les requêtes réussies.

year	requests (millions)	unique IP	volume (TB)
2013	0.00	6	0.0
2014	0.86	533	8.5
2015	3.01	603	7.7
2016	4.42	322	5.4
2017	8.93	638	14.2
2018	21.33	1238	50.1
2019	12.90	1595	26.0
2020	33.72	2645	51.3
2021	26.25	1448	85.5
2022	33.46	3887	114.4
2023	64.73	7881	68.2

Dans la figure 10, les nombreuses requêtes issues de Nouvelle Zélande proviennent de 3 adresses IP distinctes, avec une prédominance de client Swarm, utilisé pour récupérer de la donnée quasi temps réel sur les réseaux ND et PF. Cette activité a duré tout au long de l'année, mais semble s'être arrêtée fin décembre. On peut imaginer qu'il s'agit d'un système de surveillance. Une des IP appartient à

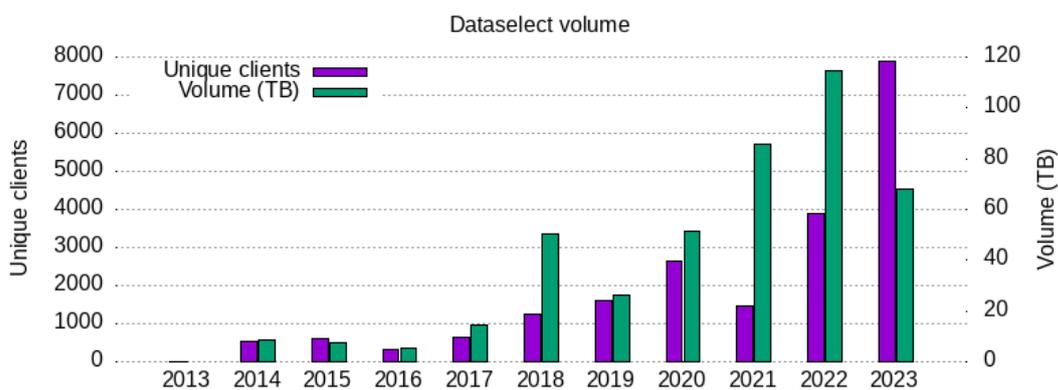


Fig. 5 : Nombre de clients uniques et volume de données livrées par dataselect. Graphique du tableau 6.

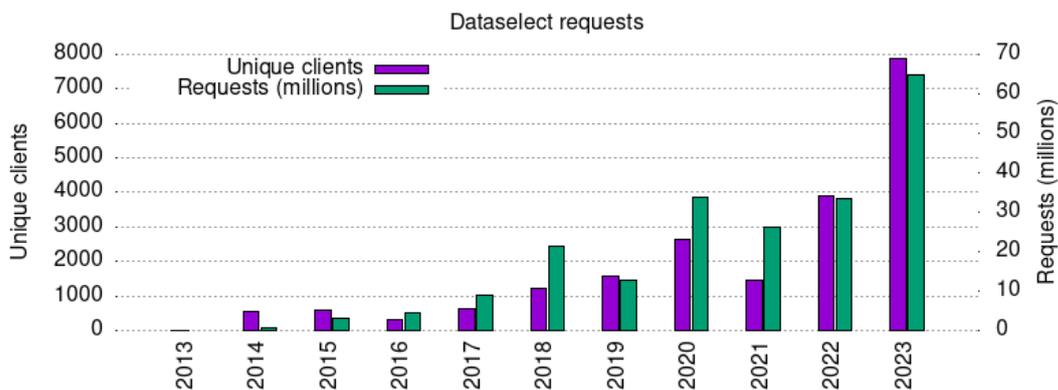


Fig. 6 : Nombre de clients uniques et nombre de requêtes. Graphique du tableau 6.

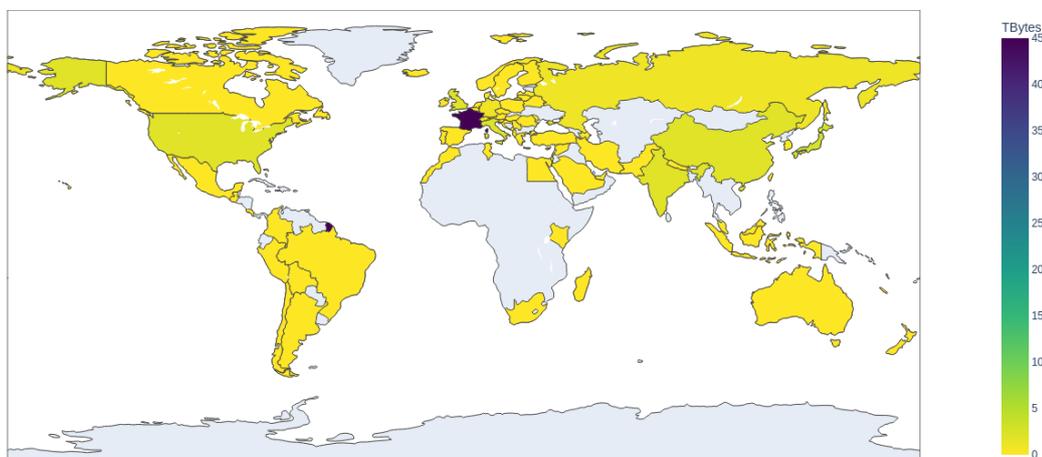


Fig. 7 : Volume de données distribuées dans chaque pays pour l'année 2023

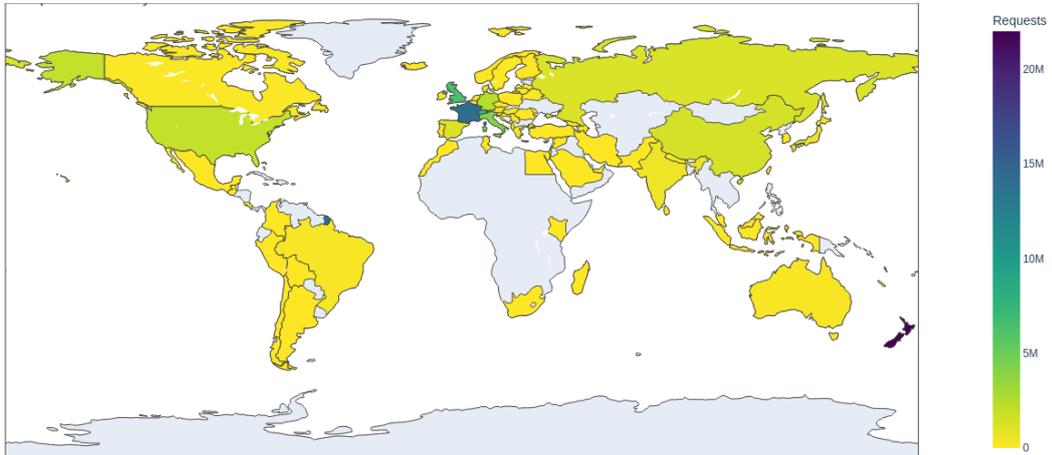


Fig. 8 : Origine des requêtes par pays pour l'année 2023

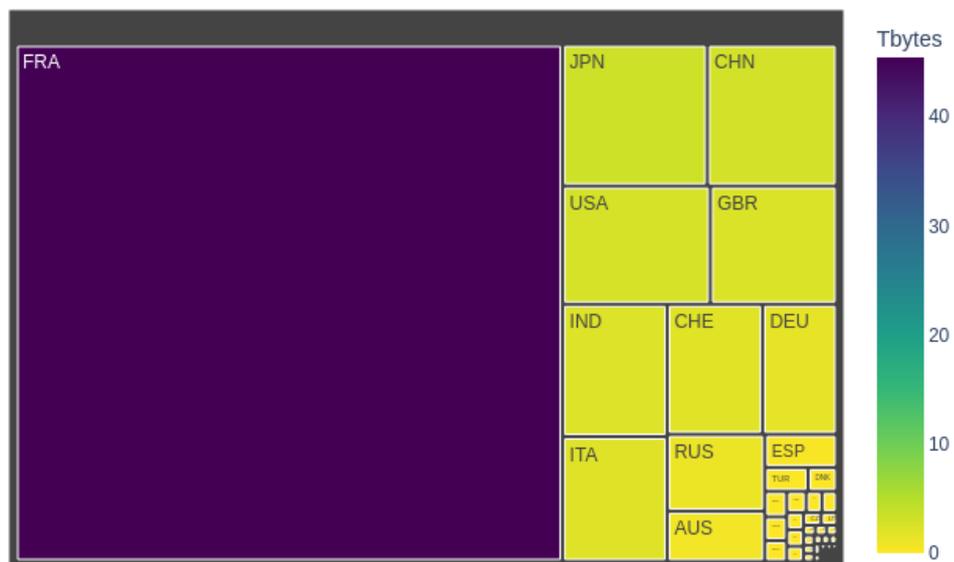


Fig. 9 : Répartition de la quantité de données livrées en 2023 par pays



Fig. 10 : Répartition des requêtes dataselect en 2023 par pays

l'université de Wellington, mais l'IP réalisant 80% des requêtes ne porte pas d'information sur son propriétaire (IP d'opérateur télécom).

La figure 11 montre un nombre très important de clients venant de Singapour. Une exploration des données de l'activité montre que l'on reçoit des requêtes issues de l'université de NanYang tout au long de l'année, avec parfois un pic d'activité. 3 ou 4 adresses IP sont largement prédominantes (75% des requêtes issues de 6 adresses IP). On observe qu'un très faible nombre de requêtes sont issues de nombreuses adresses IP. Il est difficile de proposer un scénario expliquant cette activité, mais cela pourrait venir d'un cluster privé par exemple.

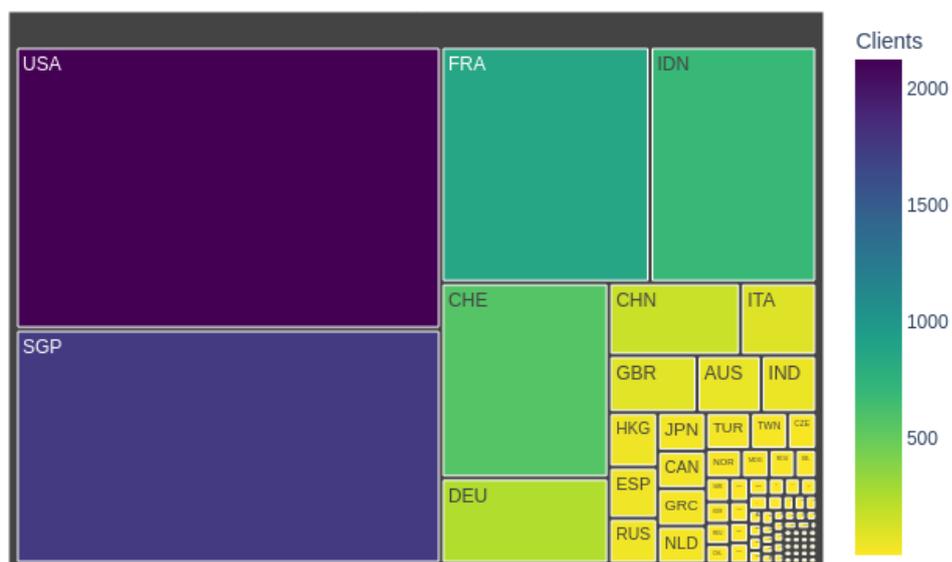


Fig. 11 : Répartition des clients dataselect en 2023 par pays

4.3 Obtenir des métadonnées fdsnws-station

Le webservice station permet aux usagers de consulter les métadonnées. Documentation : <http://ws.resif.fr/fdsnws/station/1>

Indicateurs

Tab. 7 : Nombre de requêtes réussies (millions), nombre de clients uniques, volume des données envoyées

year	all requests (millions)	ok requests	unique IP	volume (GO)
2019	11.2	9.0	2619	1222.4
2020	21.9	16.0	5502	600.0
2021	43.2	36.0	7888	1161.1
2022	89.2	81.0	10605	2880.6
2023	60.4	39.0	14823	5788.4

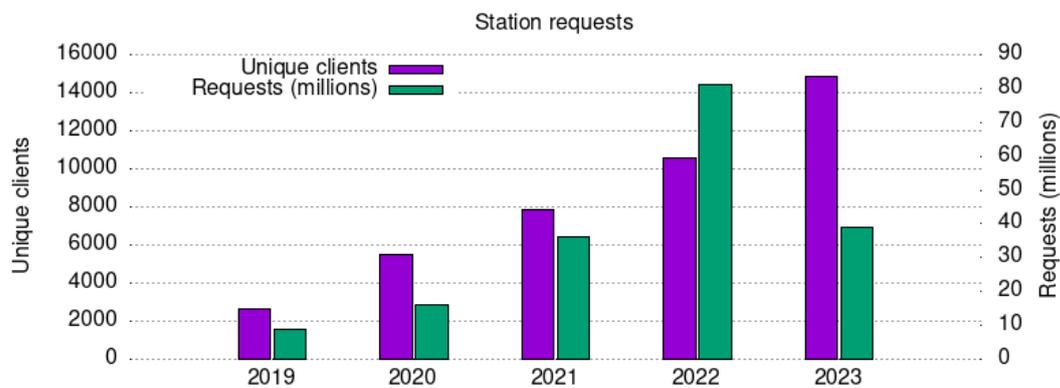


Fig. 12 : Représentation graphique du tableau 7

4.4 Récupérer des jeux de données par rsync

Données récupérées par le portail rsync concernant des réseaux.

Indicateurs

Tab. 8 : Données envoyées par protocole rsync, nombre de requêtes et nombre de clients uniques.

year	Sent (GB)	requests	clients
2015	0	1	1
2016	200	12	2
2017	368	47585	14
2018	3736	166562	23
2019	5684	175245	49
2020	1383	19034	19
2021	8	1987	4
2022	3328	5745	14
2023	2461	6141	10

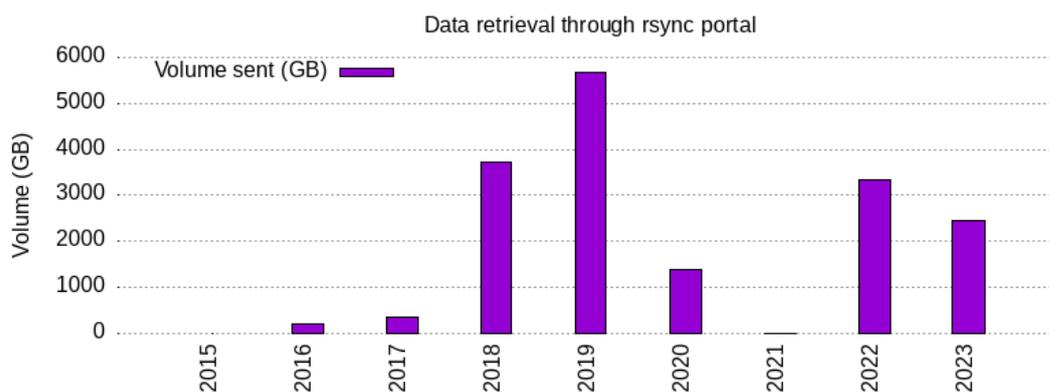


Fig. 13 : Volumes envoyés. Représentation de la première colonne du tableau 8

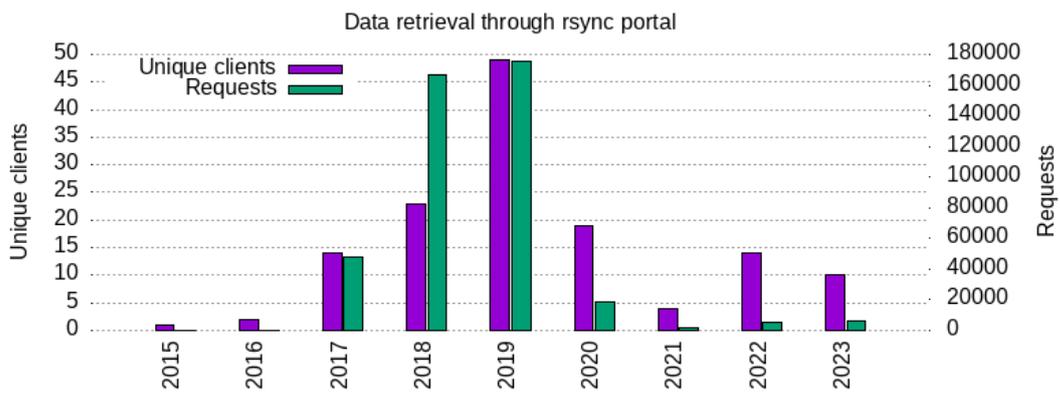


Fig. 14 : Nombre de clients et de requêtes. Représentation du tableau 8

4.5 Connaître la disponibilité fdsnws-availability

Webservice permettant de consulter la disponibilité des données. Documentation : <http://ws.resif.fr/fdsnws/availability/1>

Indicateurs

Tab. 9 : Nombre de requêtes et d'IP uniques pour le webservice availability.

year	requests	unique IP
2019	2057	125
2020	8832	291
2021	44133	1288
2022	69846	2267
2023	694978	3235

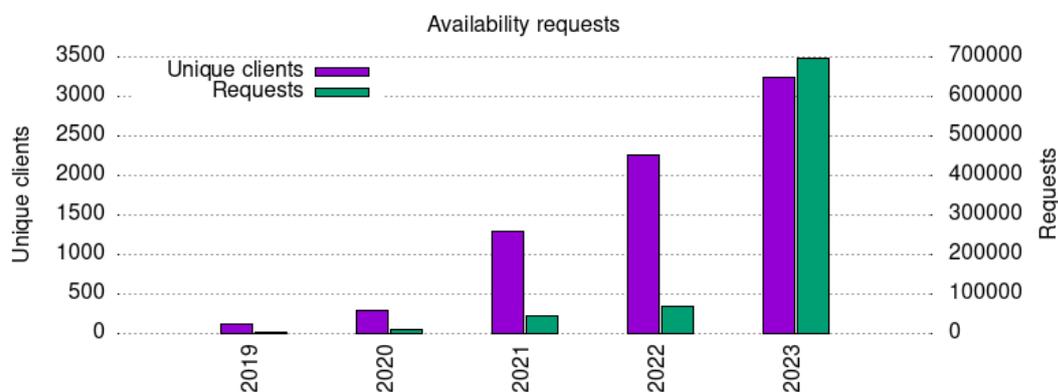


Fig. 15 : Représentation du tableau 9

4.6 Métriques qualité EIDA eidaws-wfcatalog

Indicateurs

Tab. 10 : Nombre de requêtes et d'IP uniques pour le webservice wfcatalog.

year	requests	unique IP
2019	60351	82
2020	213785	379
2021	487573	520
2022	170726	2060
2023	5155180	2124

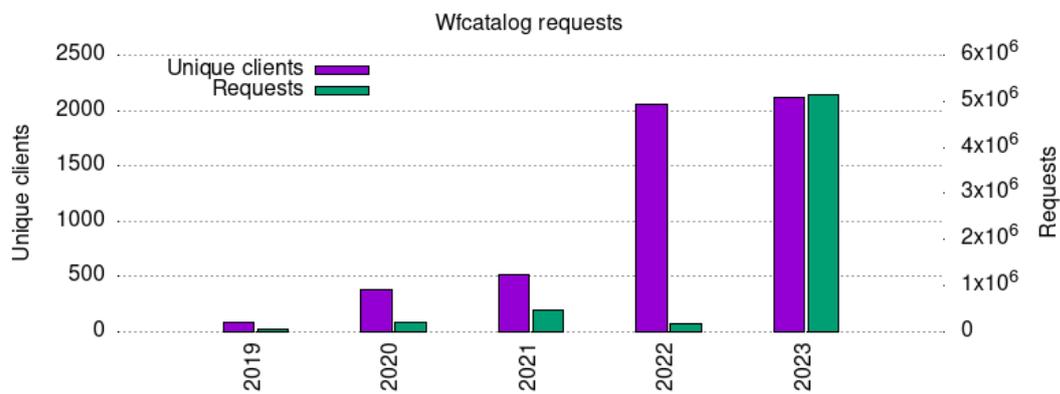


Fig. 16 : Représentation du tableau 10

4.7 Consulter des séries temporelles prétraitées timeseries et timeseriesplot

Ce service permet de consulter les séries temporelles sous différents formats, en particulier sous forme graphique. Documentation : <https://ws.resif.fr/resifws/timeseries/> et <http://ws.resif.fr/resifws/timeseriesplot>

Indicateurs

Tab. 11 : Nombre de requêtes et IP uniques sur les webservice timeseries et timeseriesplot.

Year	Requests	unique IP
2019	24681	929
2020	42936	901
2021	8052413	1314
2022	11127434	1497
2023	8208799	2249

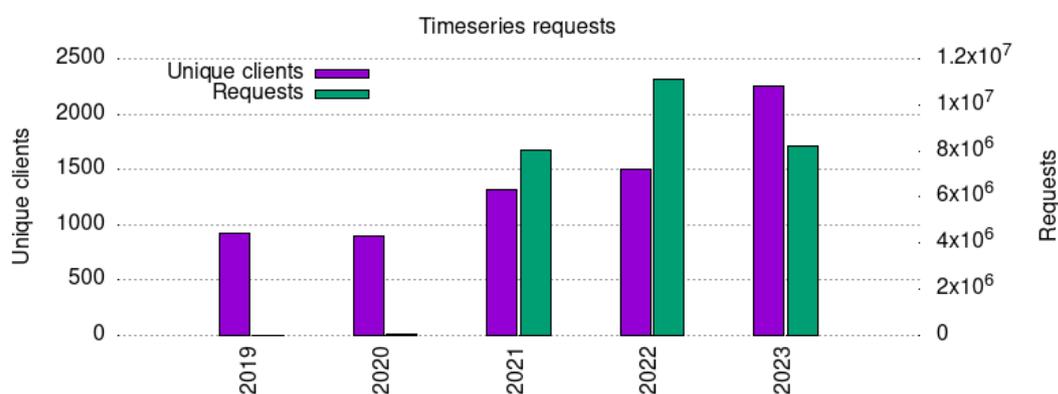


Fig. 17 : Représentation du tableau 11

4.8 Consulter la qualité des données avec des PSD

Ce service a été ouvert aux utilisateurs en octobre 2022 : <https://ws.resif.fr/resifws/seedpsd/1/>

indicateurs

Tab. 12 : Nombre de requêtes et IP uniques sur le webservice seedpsd

Year	Requests	unique IP
2022	288	56
2023	13075	1269

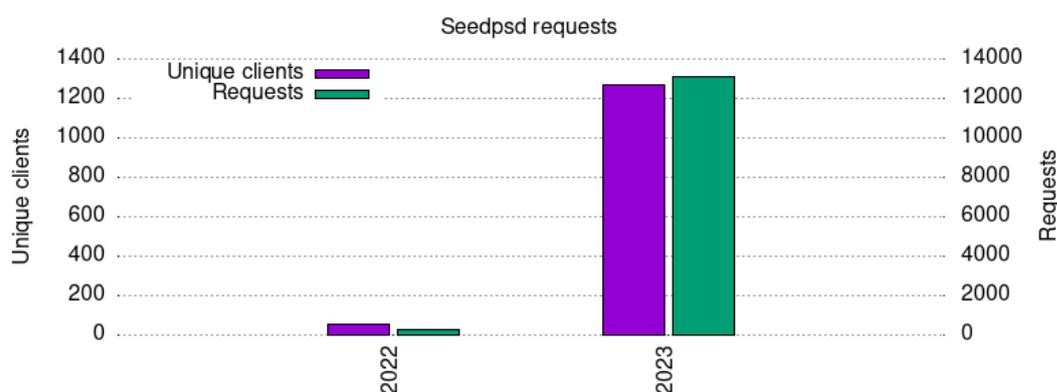


Fig. 18 : Représentation graphique du tableau 12

4.9 Obtenir des données d'événement pré-assemblés assembleddata

Permet d'obtenir des données d'événements pré-assemblés à partir des données du RAP. Documentation : <http://ws.resif.fr/resifsi/assembleddata/1>

Indicateurs

Tab. 13 : Nombre de requêtes et IP uniques sur le webservice assembleddata

Année	Requêtes	unique IP	volume (GO)
2019	56	26	0.3
2020	331	120	0.1
2021	66	18	0.1
2022	1496	19	1.2
2023	1276	238	0.0

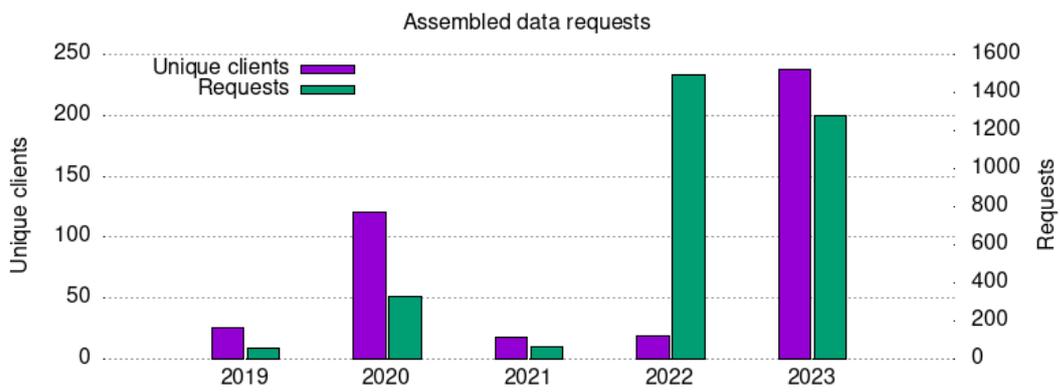


Fig. 19 : Représentation du tableau 13

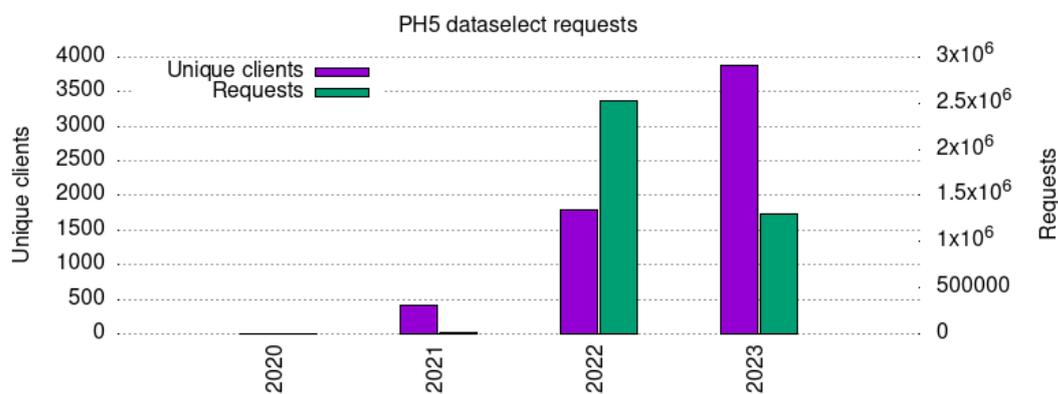
4.10 Obtenir des données Large-N au format miniSEED ph5-dataselect

Ce service permet de distribuer en miniSEED la donnée stockée au format PH5. Documentation : <http://ws-ph5.resif.fr/fdsnws/ph5-dataselect/1>

Note : le service est déclaré dans obspy depuis sa version 1.3.0 en mars 2022.

Indicateurs

Année	requêtes	unique IP	volume (GO)
2020	6	5	0.0
2021	17807	412	48.1
2022	2525270	1794	37.6
2023	1299693	3880	4.5



4.11 Consulter la disponibilité des données Large-N ph5-availability

Documentation : <https://ws.resif.fr/resifws/ph5-availability/1/>

Indicateurs

Tab. 14 : requêtes au webservice ph5-availability

Année	requêtes	unique IP
2020	9	7
2021	1082	298
2022	6356	546
2023	2223	434

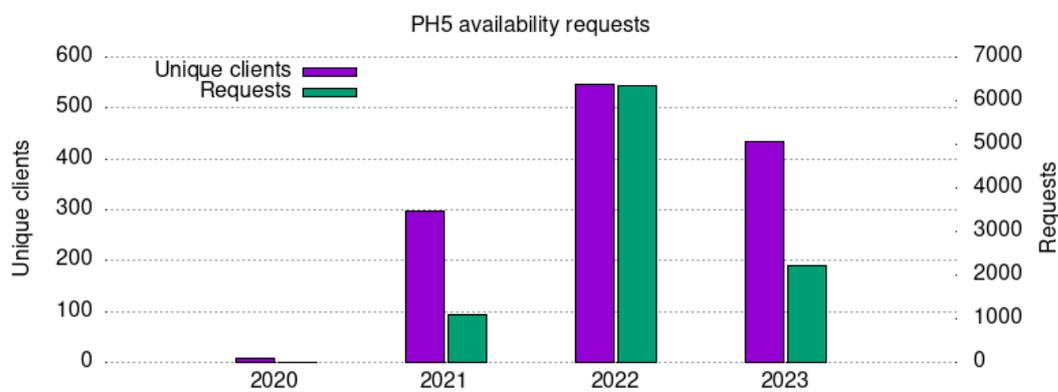


Fig. 20 : Graphique du tableau 14

4.12 Autres webservices

- resp : <http://ws.resif.fr/resifws/resp/1>
- sacpz : <http://ws.resif.fr/resifws/sacpz/1>
- evalresp : <http://ws/resif.fr/resifws/evalresp/1>

Indicateurs

Tab. 15 : Indicateurs pour le webservice resp

Année	requêtes	unique IP
2020	69103	30
2021	14625	409
2022	23536	605
2023	26210	557

Tab. 16 : Indicateurs pour le webservice sacpz

Année	requêtes	unique IP
2020	3	3
2021	1738	384
2022	5972	546
2023	15858	489

Tab. 17 : Indicateurs pour le webservice evalresp

Année	requêtes	unique IP
2020	3	3
2021	2423	460
2022	4749	744
2023	3213	686

5 Services d'intégration et de gestion des données

5.1 Création de nouveaux réseaux temporaires

Nombre de nouveaux réseaux temporaires ajoutés au centre de données chaque année.

Indicateurs

Le tableau 18 montre la répartition des réseaux temporaire par date de début déclaré à la FDSN. La répartition par année n'est pas exacte car elle ne correspond pas à sa date de création au centre de données.

Tab. 18 : Nombre de réseaux temporaires déclarés par année

year	count
1998	1
1999	1
2000	1
2001	3
2003	4
2004	2
2007	5
2008	5
2009	5
2010	4
2011	2
2012	1
2013	1
2014	5
2015	6
2016	4
2017	3
2018	12
2019	8
2020	6
2021	6
2022	5
2023	3

5.2 Soumettre de la donnée et de la métadonnée validées ResifDataTransfer

Ce service permet aux producteurs de donnée et de métadonnée de soumettre leurs produits au centre de données. Documentation : https://gitlab.com/resif/resif-data-transfer/-/blob/master/MANUAL_fr.md

Indicateurs

Les tableaux 19, 20, 21 montrent les historiques d'indicateurs pour ce service.
Les figures 21, 22 et 23 reprennent les chiffres sous forme de graphiques.

Tab. 19 : indicateurs pour les transactions de données miniSEED

Année	transactions mSEED	volume (GO)
2014	700	11638
2015	1592	11168
2016	2186	13969
2017	2601	12955
2018	1467	17001
2019	1966	17951
2020	1333	7730
2021	1976	10264
2022	3146	14680
2023	3609	14662

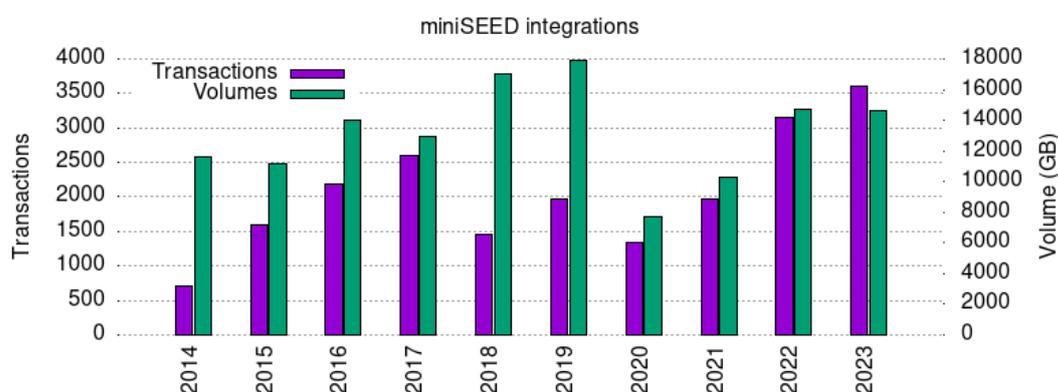


Fig. 21 : Transactions miniSEED, selon le tableau 19

Tab. 20 : indicateurs pour les transactions de données PH5

Année	transactions PH5	volume (GO)
2020	10	3549
2021	2	424
2022	3	507
2023	1	279

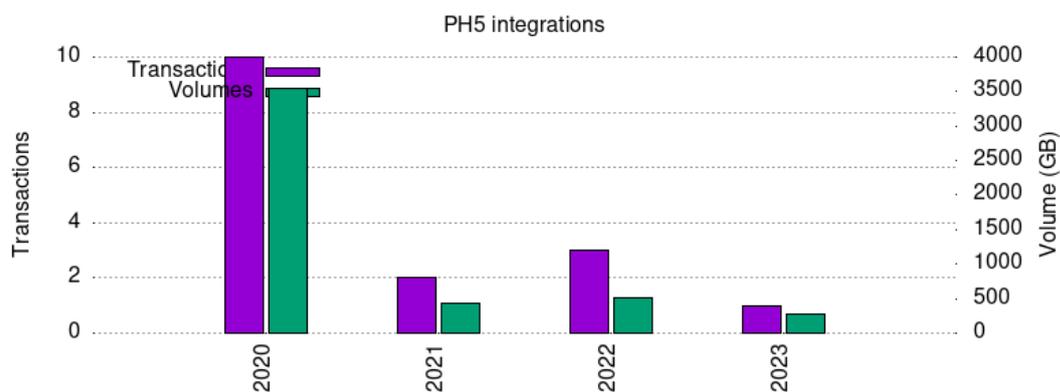


Fig. 22 : Transactions PH5, selon le tableau 20

Tab. 21 : indicateurs d'intégration de métadonnées (stationXML et dataless)

Année	transactions métadonnée
2015	975
2016	1550
2017	918
2018	2161
2019	2698
2020	2824
2021	1067
2022	1058
2023	1344

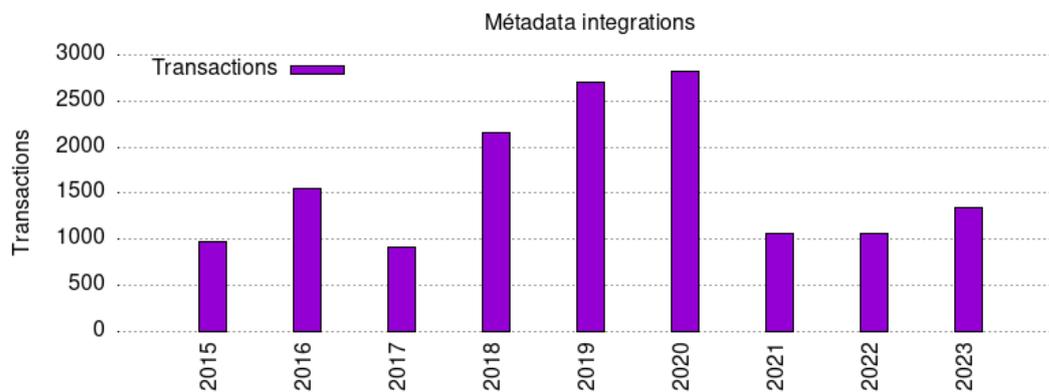


Fig. 23 : Transactions de métadonnées, selon le tableau 21

5.3 Connaître l'état d'une transaction d'intégration (ws transaction)

L'état d'une transaction peut être consulté :

- par requête sur le module rsync TRANSACTION_XML
- par requête au webservice transaction.

Indicateurs

Tab. 22 : Nombre de téléchargement sur le module rsync TRANSACTION_XML

Year	requests	clients
2022	19318	6
2023	11002	6

Tab. 23 : Nombre d'accès au webservice transaction

Année	requêtes	unique IP
2019	88	11
2020	695	70
2021	1070	219
2022	768	192
2023	731	195

5.4 Lister les fichiers orphelins (ws orphanfile)

Les fichiers orphelins ne sont décrits par aucune métadonnée. En conséquence de quoi, ils ne peuvent être distribués par le centre de données. Ce service permet aux producteurs de données et de métadonnées d'obtenir une liste des fichiers orphelins.

Documentation : <http://ws.resif.fr/resifsi/orphanfile/1>

Indicateurs

Tab. 24 : Nombre d'accès au webservice orphanfile

Année	requêtes	unique IP
2019	30	7
2020	157	22

6 Autres services

6.1 Gestion des DOI

Résif-DC assure un service d'enregistrement et de maintenance des DOI pour les réseaux sismologiques.

Documentation : Pour enregistrer un DOI, il faut en faire la demande par ticket <mailto:sismo-help@resif.fr>

Indicateurs

Tab. 25 : Nombre de DOI créés par an

year	DOIs
2023	5
2022	6
2021	10
2020	5
2019	4
2018	26
2017	2
2016	5
2015	8
2014	7

6.2 Assistance aux utilisateurs

Plusieurs interfaces d'assistance existent en fonction du périmètres et du statut de l'utilisateur

- Usersupport EIDA
- Helpdesk Résif-DC (par mail <mailto:sismo-help@resif.fr>). Ce helpdesk a migré en juin 2021 vers la plateforme <https://gitlab.com/resif/sismo-help>

Les 164 demandes se répartissent en : 102 pour GLPI et 62 pour gitlab

Indicateurs

Le tableau 26 reprend l'historique des demandes soumises au helpdesk.

Tab. 26 : Nombre de demandes extérieures par an sur le helpdesk UGA

Year	Tickets
2021	164
2020	138
2019	139
2018	140

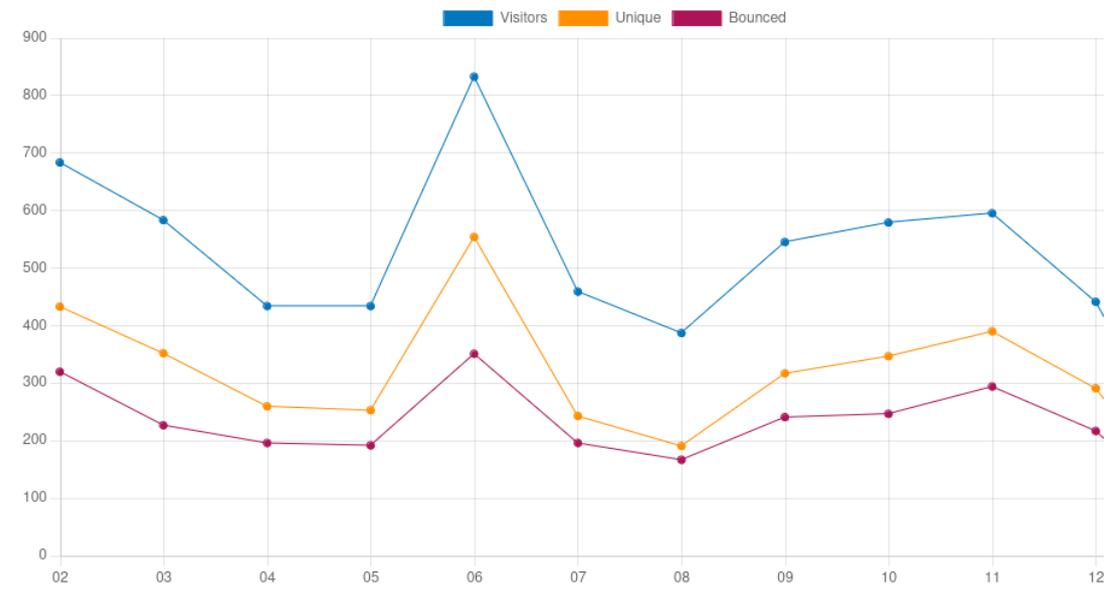
Le tableau 27 reprend l'historique des demandes soumises au nouveau servicedesk :

Tab. 27 : Demandes par année sur le servicedesk gitlab.com

Year	Tickets
2022	89
2023	34

6.3 Portail web de RESIF-DC seismology.resif.fr

Le portail web permet d'accéder à de la documentation, des informations riches et des produits dérivés calculés au centre de données. <https://seismology.resif.fr>



Indicateurs

Consultations annuelles du site web

6.4 Sauvegarde de données scientifiques

Certaines données, en particulier issues du RENAG sont sauvegardées au centre de données.

Indicateur

Volumétrie sauvegardée : 15To

6.5 Consulter les statistiques sur les données hébergées

Le webservice statistiques permet d'exposer aux utilisateurs des chiffres concernant les volumes de données et le nombre de requêtes. Documentation : <http://ws.resif.fr/resifws/statistics/1>

Indicateurs

Tab. 28 : Nombre de requêtes et IP uniques sur les webservices statistics

Year	Requests	unique IP
2020	1456	39
2021	54767	719
2022	23875	770
2023	35379	1031

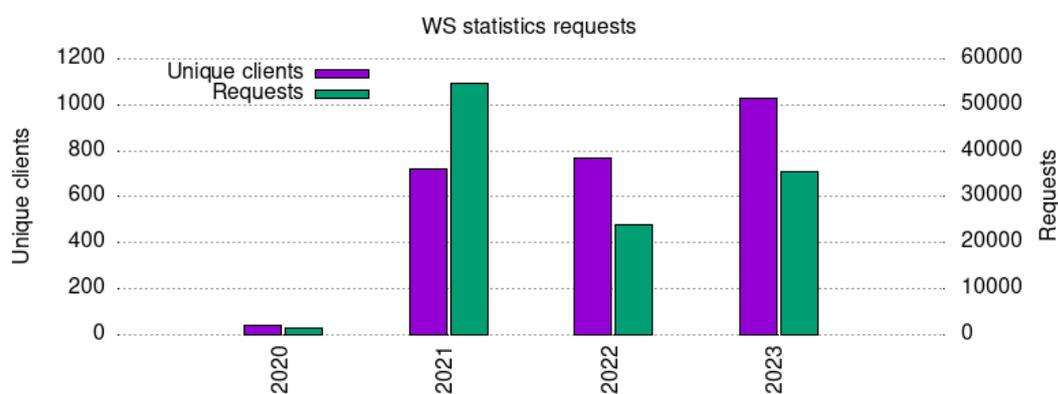


Fig. 24 : Représentation du tableau 28

7 Impact environnemental

Répartition globale :

Tab. 29 : kg eqCO₂ pour les différentes activités Résif

Année	Serveurs	Serveurs Virt.	Stockage	Distrib. données	Déplacements	Postes de travail	Tota
2021	2001.4376	302.4	11370.	162	2764	900	17499.838
2022	1179.6416	420.	14136.7	219	2013	900	18868.342
2023	1200.8096	386.4	11370.	141	1944	900	15942.210

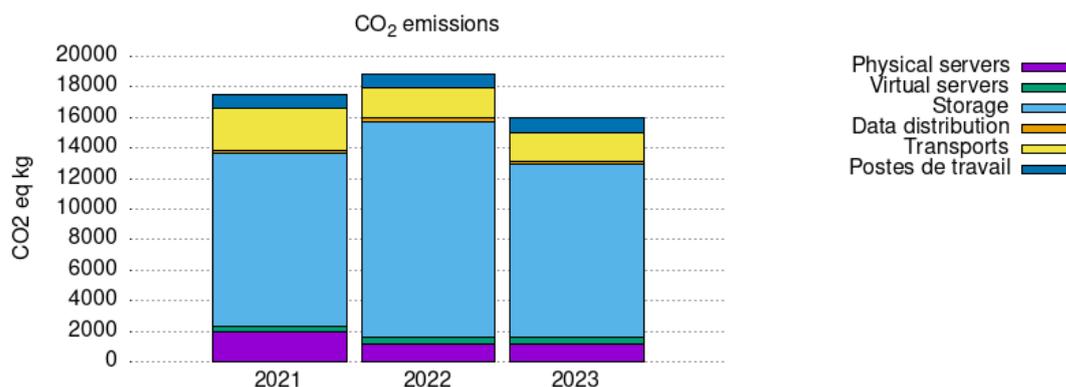


Fig. 25 : CO₂ emissions per year.

7.1 Infrastructure

Espaces de stockage

Le stockage SUMMER est évalué à 37,9g de CO₂ équivalent par GigaOctet (selon [l'étude EcoInfo/Gricad 2021²](#)).

Nous réservons actuellement 200TB pour la partie Centre de Données et 100TB pour les nœuds A RAP et SISMOB.

Tab. 30 : Impact énergétique et environnemental du stockage par année

Année	Volume total (Go)	CO ₂ eq (kg)	Consommation (kWh)
2021	300000	11370.	105.27778
2022	373000	14136.7	130.89537
2023	300000	11370.	105.27778

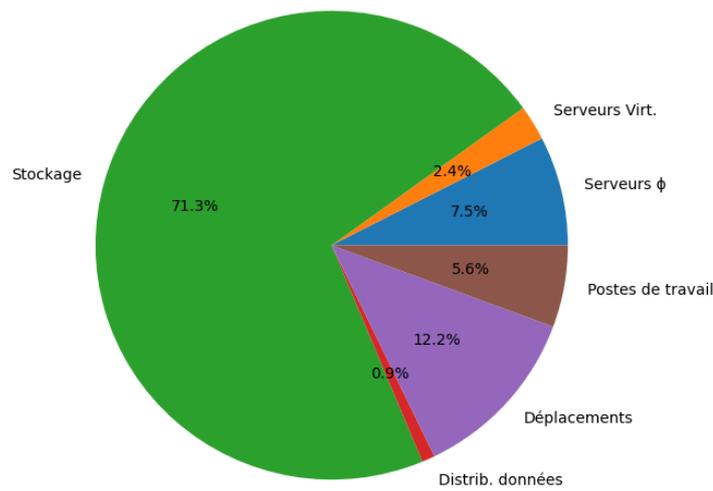
Serveurs physiques

La consommation électrique moyenne des serveurs physiques est calculée à partir des mesures sur leurs interfaces de contrôle. Cette mesure est fournie par le serveur en grandeur cumulée depuis une date de départ et doit donc être moyennée sur une année.

Nous appliquons un PUE de 1.4 correspondant à la valeur estimée dans l'étude EcoInfo/Gricad.

L'outil ecodiag (<https://ecoinfo.cnrs.fr/ecodiag-calcul/>) évalue l'impact de la production + transport pour nos serveurs.

²Guillaume Charret, Alexis Arnaud, Françoise Berthoud, Bruno Bzeznik, Anthony Defize, et al.. Estimation de l'empreinte carbone du stockage de données. [Rapport de recherche] CNRS - GRICAD. 2020. hal-03573790 <https://cnrs.hal.science/hal-03573790>

Fig. 26 : CO₂ emissions for last year

Tab. 31 : Consommation moyenne annuelle des serveurs physiques, hébergement compris

Année	kWh	CO2e consommation	CO2e production	Total CO2e
2021	8323	1258.4376	743	2001.4376
2022	4118	622.6416	557	1179.6416
2023	4258	643.8096	557	1200.8096

Serveurs virtuels

WINTER est composé d'un ensemble de serveurs physiques hébergés dans plusieurs data centres au PUE moyen de 1.4. La part de consommation imputée à Résif-DC est évaluée par la proportion de facturation.

Année	Nombre de VM	eq CO ₂ (kg)
2021	18	302.4
2022	25	420.
2023	23	386.4

7.2 Transfert de données

C'est à dire, 1.4g eqCO₂ pour 1Go de données transférées.

year	Volume (GB)	kg CO ₂ e
2021	116029.0	162
2022	156074.3	219
2023	101044.4	141

7.3 Déplacements

L'équipe des ingénieurs Résif se déplace occasionnellement pour des réunions nationales, européennes ou pour des conférences.

La politique locale est de prendre le moins possible l'avion.

Dans ce calcul, nous essayons de tenir compte des déplacements domicile/travail.

year	Transports for work	Transports for meetings	Total
2021	2644	120	2764
2022	2000	13	2013
2023	1843	101	1944