

Transport, gestion et visualisation de données environnementales issues de réseaux de capteurs sans fil



CEBA

*Cloud Environnemental
au Bénéfice de l'Agriculture*



**RÉSEAU DES ELECTRONICIENS ET INSTRUMENTALISTES
JOURNÉE DE RENCONTRE INTERNET DES OBJETS (IOT)**



Contexte projet

Architecture

Ingestion des données

Visualisation des données

Retours de l'expérience Etna

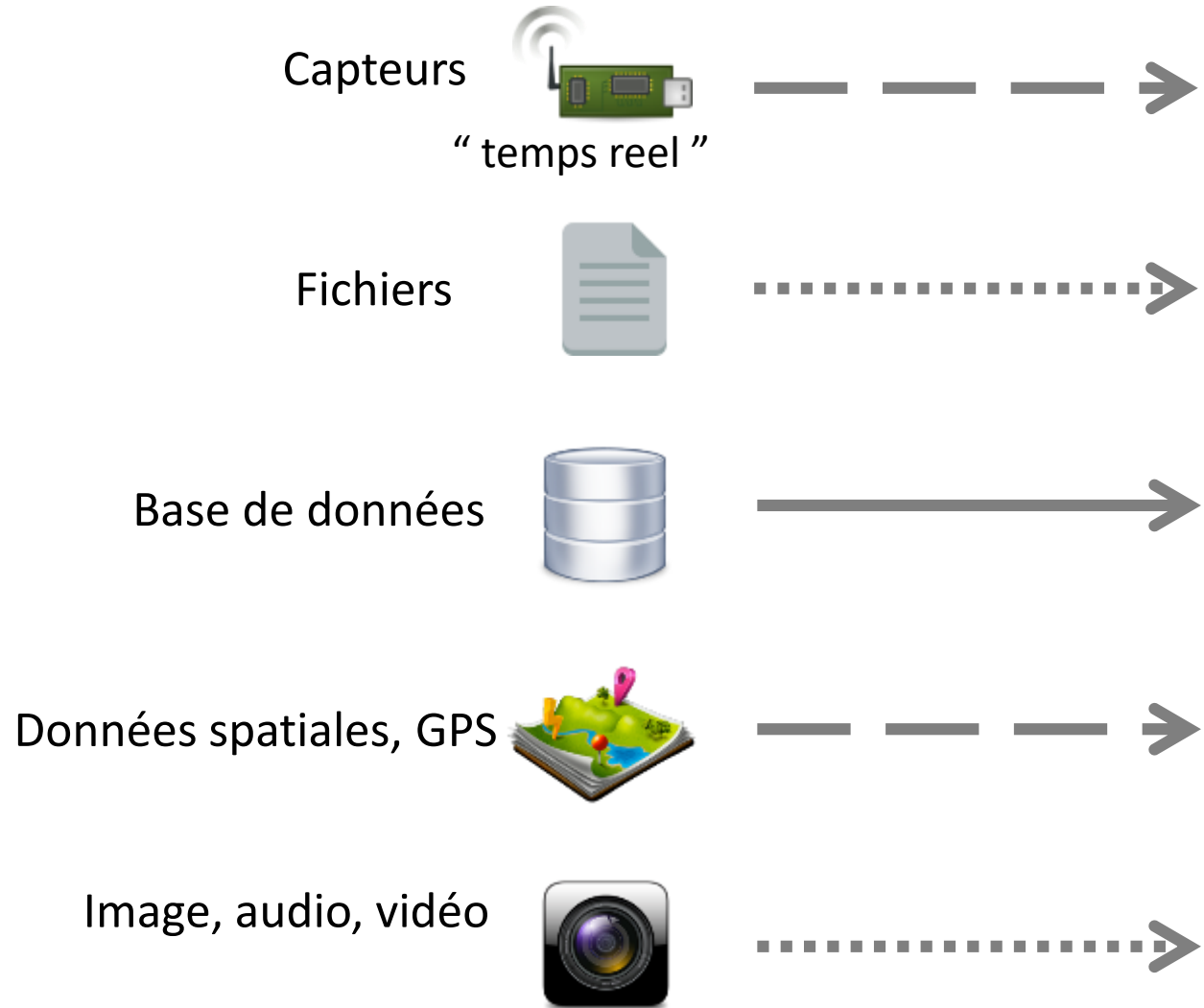
Contexte Projet

Objectifs CEBA

- Gestion des données
 - Collection/Ingestion de données en temps réel
 - Ingestion fichiers, base de données
 - Stockage pérenne :
 - base de données NoSQL
 - système de fichiers
- Traitement des données
 - Recherche, transformation, visualisation, restitution/export
- Publication
 - Catalogue

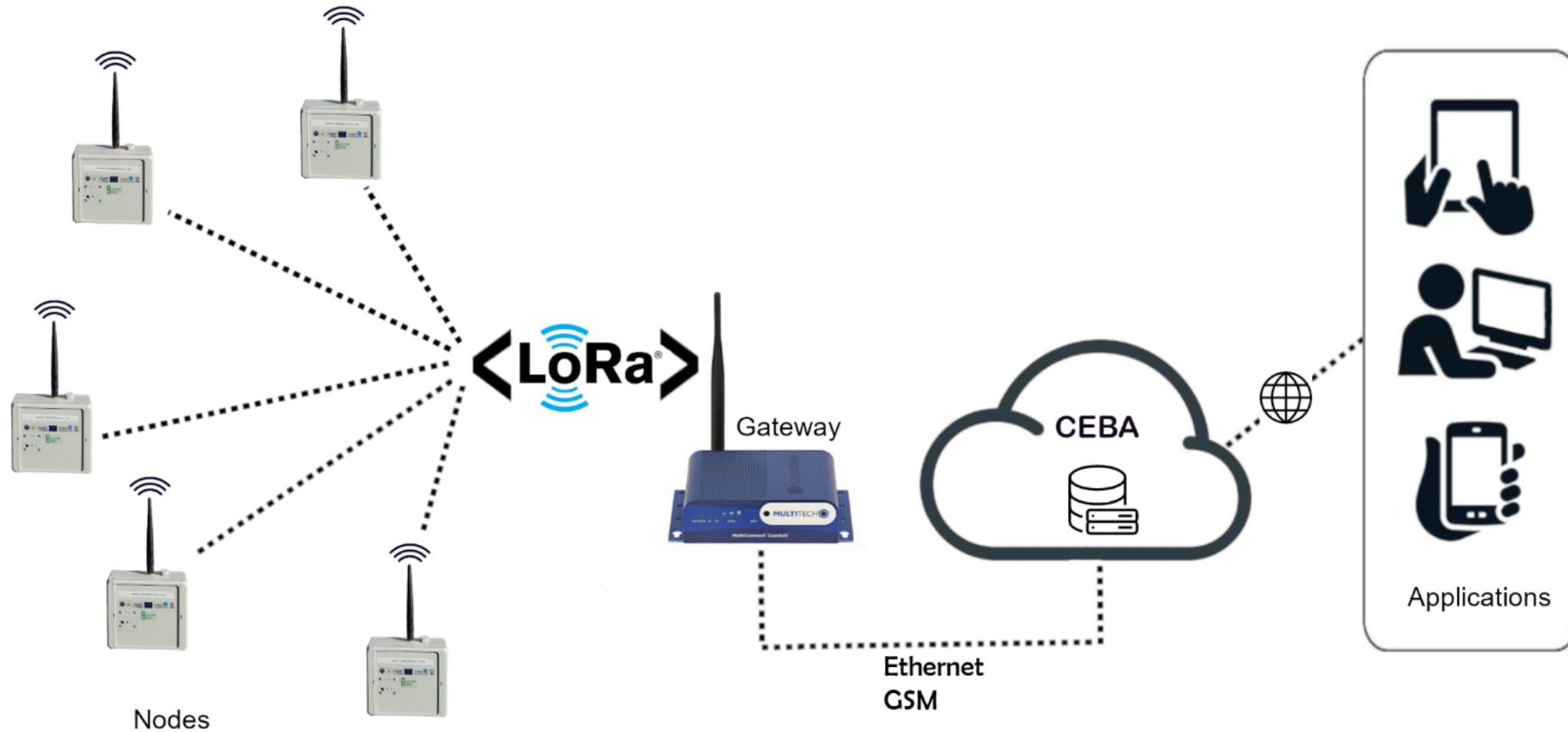
Contexte Projet

Données à (in)gérer




**Quoi
Quand
Où**

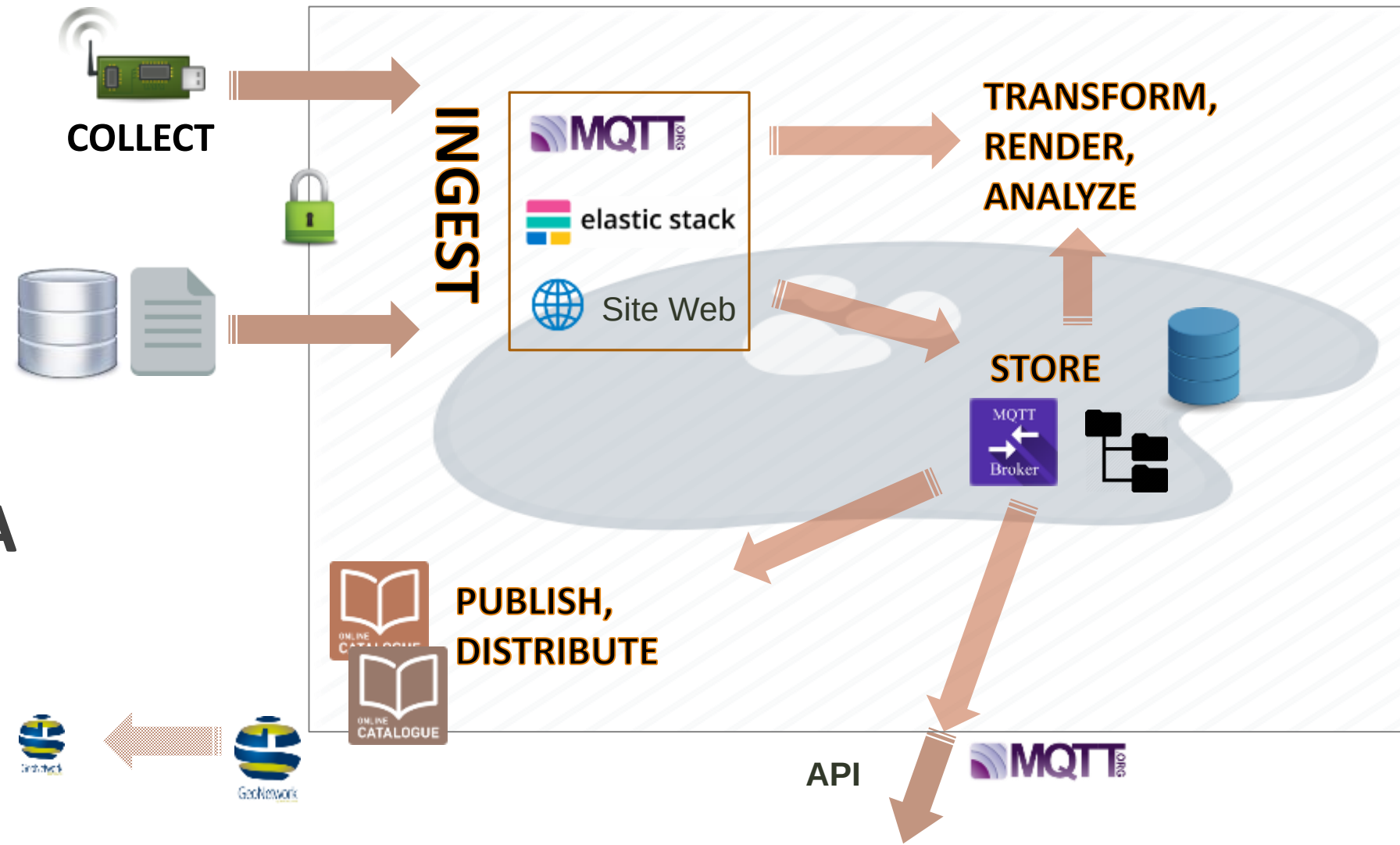
Contexte Projet



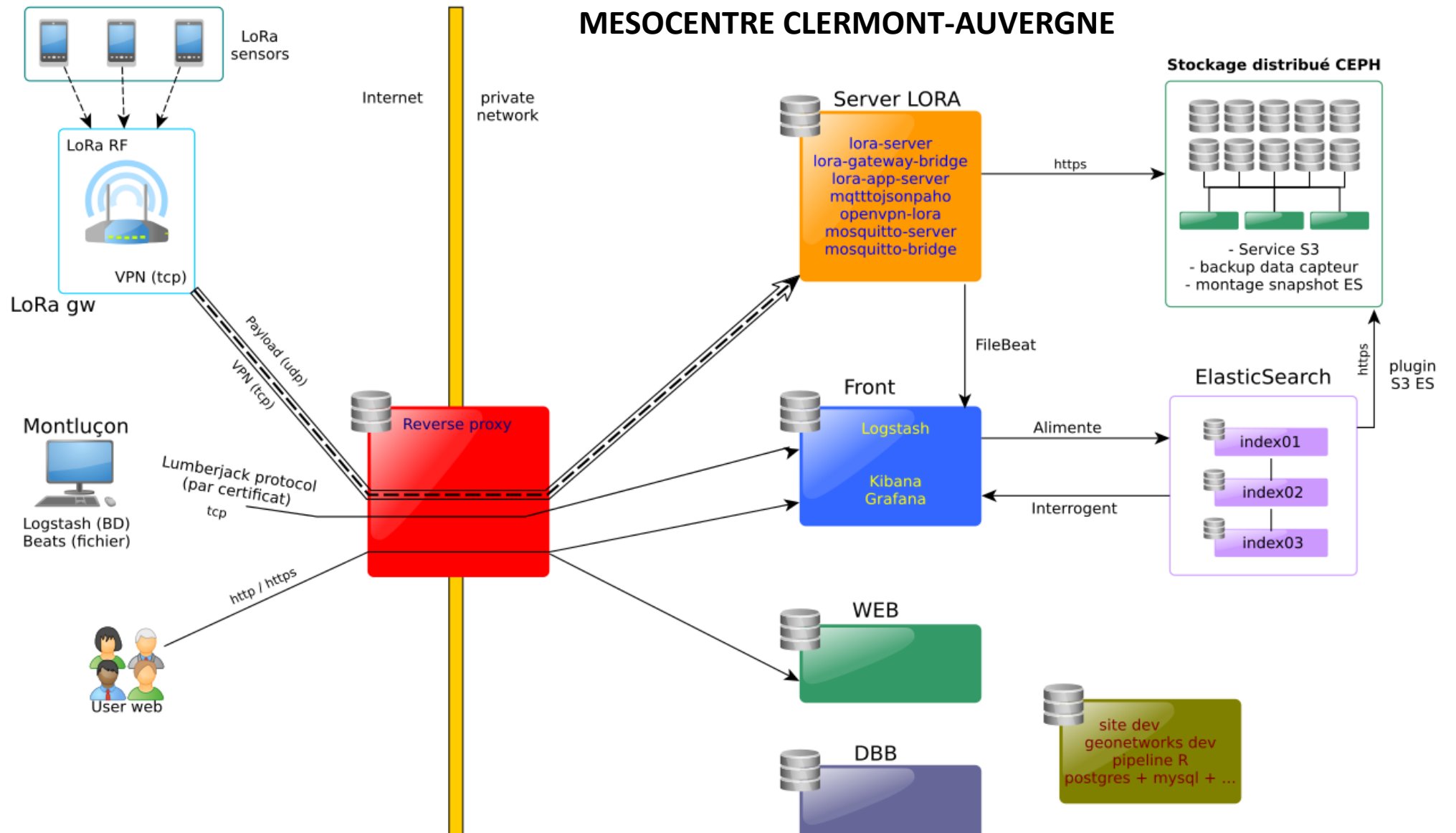
Réseau de capteurs sans fil - Projet ConneCSens

Contexte Projet

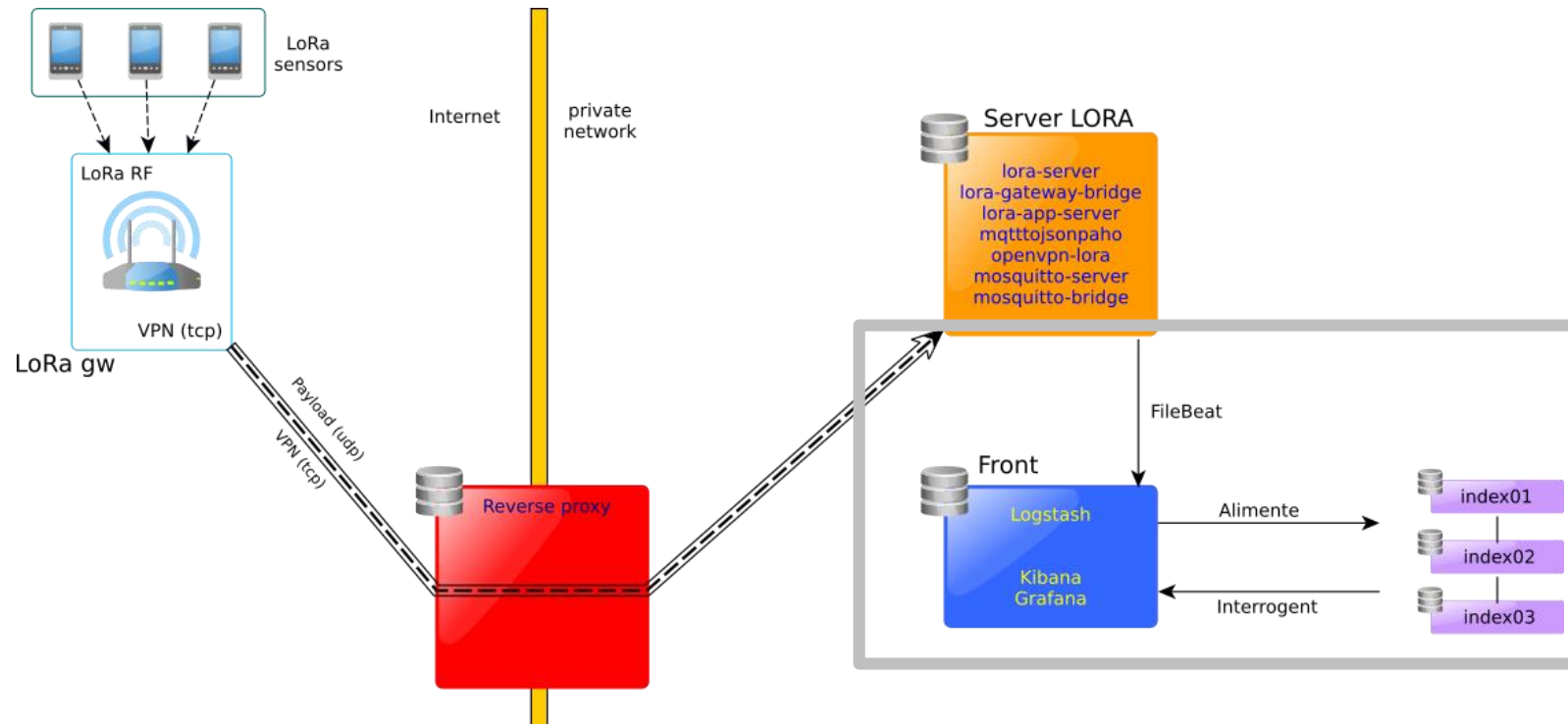
Éléments du CEBA Big picture



Traduction en architecture informatique



Traduction en architecture informatique



Pipeline - Suite Elastic



Visualisation - Grafana



Code disponible

Installation serveur ou en local (Linux ou Windows)

Ingestion des données

Description des données

```

object (39)
  data-illumiance-unit : lux
  txInfo-codeRate : 4/5
  rPort : 2
  data-node-timestampUTC : 2018-10-02 07:09:43
  txInfo-adr : false
  servertimestampUTC : 2018-10-02T18:54:21.402434
  txInfo-dataRate-bandwidth : 125
  data-node-batteryVoltage-alarmIsLow : false
  txInfo-dataRate-modulation : LORA
  data-DataChannel : 1
  rxInfo-longitude : 0
  rCnt : 0
  deviceName : HE31294
  applicationName : ConnecSens-Nodes
  rxInfo-name : Kerlink01
  rxInfo-rssi : -26
  devEUI : 434e535301e31294
  data-illumiance : 352
  applicationID : 1
  rxInfo-mac : 7276ff000b030f4c
  data-node-batteryVoltage : 3.92
  data-node-batteryVoltage-unit : V
  rxInfo-latitude : 0
  rxInfo-loraSNR : 9
  txInfo-dataRate-spreadFactor : 7
  rxInfo-altitude : 0
  txInfo-frequency : 868380000
  data-temperature-alarmL : false
  data-atmosphericPressure-unit : hPa
  data-airHumidity-unit : %
  data-temperature-unit : °C
  data-atmosphericPressure : 967.76
  data-acceleration-unit : G
  data-acceleration-axisZ : -0.271
  data-temperature-alarmH : false
  data-airHumidity : 36
  data-temperature : 19.4
  data-acceleration-axisY : 0.821
  data-acceleration-axisX : -0.896
  
```

Réseau capteurs sans fils Réseau ConnecSens



Flux



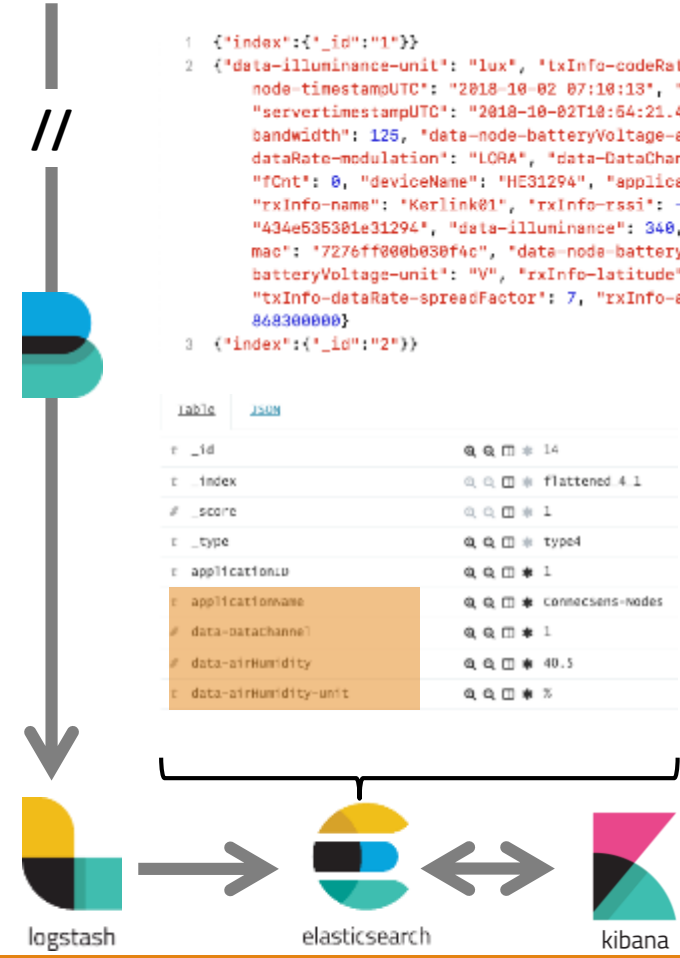
Fichiers (au mesocentre)

Json Elasticsearch

```

1 {"index":{"_id":"1"}}
2 {"data-illumiance-unit": "lux", "txInfo-codeRate": "4/5", "rPort": 2, "data-node-timestampUTC": "2018-10-02 07:09:43", "txInfo-adr": false, "servertimestampUTC": "2018-10-02T18:54:21.402434", "txInfo-dataRate-bandwidth": 125, "data-node-batteryVoltage-alarmIsLow": false, "txInfo-dataRate-modulation": "LORA", "data-DataChannel": 1, "rxInfo-rCnt": 0, "deviceName": "HE31294", "applicationName": "ConnecSens-Nodes", "rxInfo-name": "Kerlink01", "rxInfo-rssi": -26, "devEUI": "434e535301e31294", "data-illumiance": 352, "applicationID": 1, "rxInfo-mac": "7276ff000b030f4c", "data-node-batteryVoltage": 3.92, "data-node-batteryVoltage-unit": "V", "rxInfo-latitude": 0, "rxInfo-longitude": 0, "rxInfo-loraSNR": 9, "txInfo-dataRate-spreadFactor": 7, "rxInfo-altitude": 0, "txInfo-frequency": 868380000, "data-temperature-alarmL": false, "data-atmosphericPressure-unit": "hPa", "data-airHumidity-unit": "%", "data-temperature-unit": "°C", "data-atmosphericPressure": 967.76, "data-acceleration-unit": "G", "data-acceleration-axisZ": -0.271, "data-temperature-alarmH": false, "data-airHumidity": 36, "data-temperature": 19.4, "data-acceleration-axisY": 0.821, "data-acceleration-axisX": -0.896}
3 {"index":{"_id":"2"}}
  
```

Table	Index
r_id	14
r_index	flattened 4 1
#_score	1
r_type	type4
r_applicationId	1
r_applicationName	connecsens-nodes
#_data-datachannel1	1
#_data-airhumidity	40.5
r_data-airhumidity-unit	%



Ingestion des données

Ingestion générique des données

Données, mesures...



json

Transport



[F]

Pipeline

[O]



Index



**Pipeline
d'indexation**

3 outils

- Transport : Beat
- Pipeline *collecteur de données* : Logstash
- Indexation : Elasticsearch

Pipeline de 3 étapes génériques

- Réception des données : **Input** (plugin)
- Transformation : **Filter**
- Transmission des données : **Output** (plugin)

Ingestion des données

Données, mesures...



[I]

Transport

[F]

Pipeline

[O]

Filebeat

```
- type: log
  paths:
    - /home/user/data/data20190628*
  fields:
    log_type: datalora
```

```
output.logstash:
  # The Logstash hosts
  hosts: ["toto.titi.uca.fr:XYZ"]
```

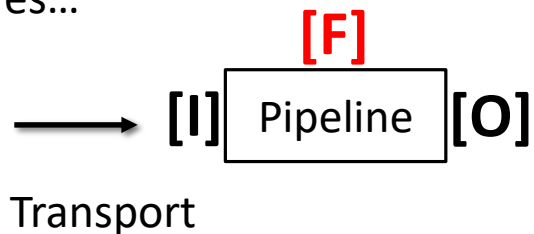
```
ssl.certificate_authorities: ["/etc/filebeat/ca.crt"]
ssl.certificate: "/etc/filebeat/beat-toto.crt"
ssl.key: "/etc/filebeat/beat-toto.key"
```

Logstash

```
input {
  beats {
    port => XYZ
    ssl_certificate => "/etc/logstash/logstash.crt"
    ssl_key => "/etc/logstash/logstash.key"
    ssl_certificate_authorities => ["/etc/logstash/ca.crt"]
  }
}
```

Ingestion des données

Données, mesures...



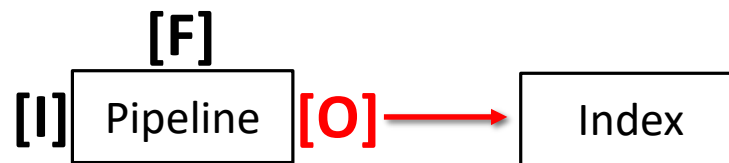
Filebeat

```
- type: log
paths:
  - /home/user/data/data20190628*
fields:
  log_type: datalora
```

Logstash

```
filter {
  if [fields][log_type] == "datalora" {
    # gestion des coordonnees GPS
    if [json][data-node-geoPos-latitude] and [json][data-node-geoPos-longitude] {
      mutate {
        add_field => {"[json][location][lat]" => "%{[json][data-node-geoPos-latitude]}"}
        add_field => {"[json][location][lon]" => "%{[json][data-node-geoPos-longitude]}"}
      }
      mutate {
        convert => { "[json][location][lat]" => "float" }
        convert => { "[json][location][lon]" => "float" }
      }
    }
  }
}
```

Ingestion des données



Logstash

```
output {
  if [fields][log_type] == "datalora" {
    if [json][applicationName] == "ETNA"{
      elasticsearch {
        hosts => ["X.Y.Z.A:port"]
        index => "nom_index"
      }
    }
  }
}
```

ElasticSearch

```
# Template connecsens (Modèle des index)

...
"index_patterns" :["nom_index"]
"mappings" : {
  "properties" : {
    "json" : {
      "properties" : {
        ...
        "location" : {
          "type" : "geo_point"
        },
        ...
      }
    }
  }
}
```

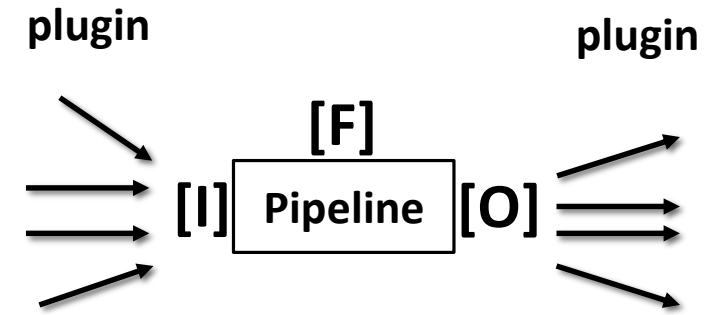
Nommage/choix index :

cs-etna-prod-434e535301e36214-201909

Ingestion des données

Pipeline

- « Gare de triage »
- Transformation de la donnée (ex : Localisation GPS)
- File d'attente persistante (durabilité de la donnée)
 - Pic de charge
 - Crash machine : « At-least-once delivery guarantee »
- **Indexation de donnée de type inconnu *versus* type connu (Mapping – Template Elasticsearch)**



Visualisation des données



Usage

Plotting – Dashboard
Série temporelle ou autres
Requêtes plus élaborées (agrégations)

Gestion des index
Gestion Elasticsearch

Cartographie

...



Usage

Plotting – Dashboard
Spécialisé série temporelle
Requêtes simples

Alerting, Annotation
Gestion native des comptes utilisateurs
Prise en main par les utilisateurs

...

Visualisation des données



Tableau de bord - météo Montluçon Série temporelle

Dashboard / Météo Mtl

Full screen Share Clone Edit

Filters Search

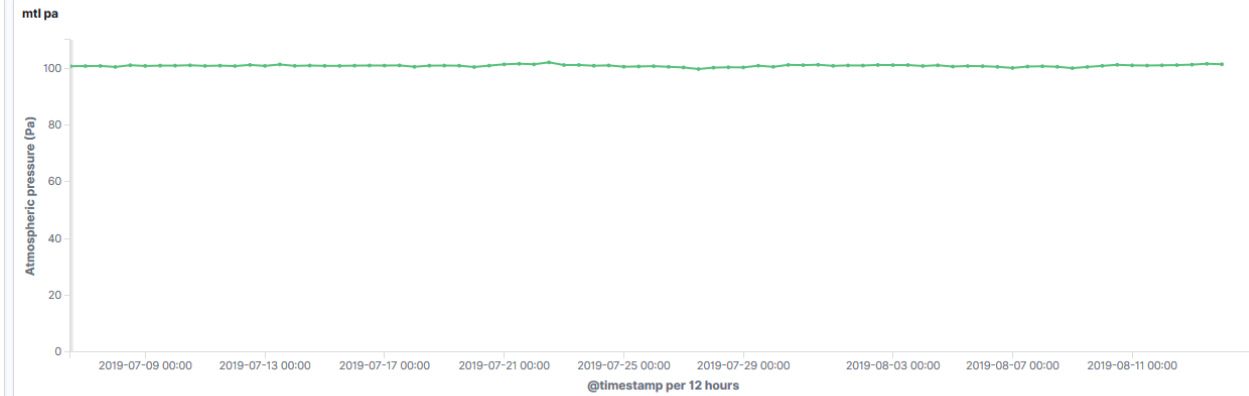
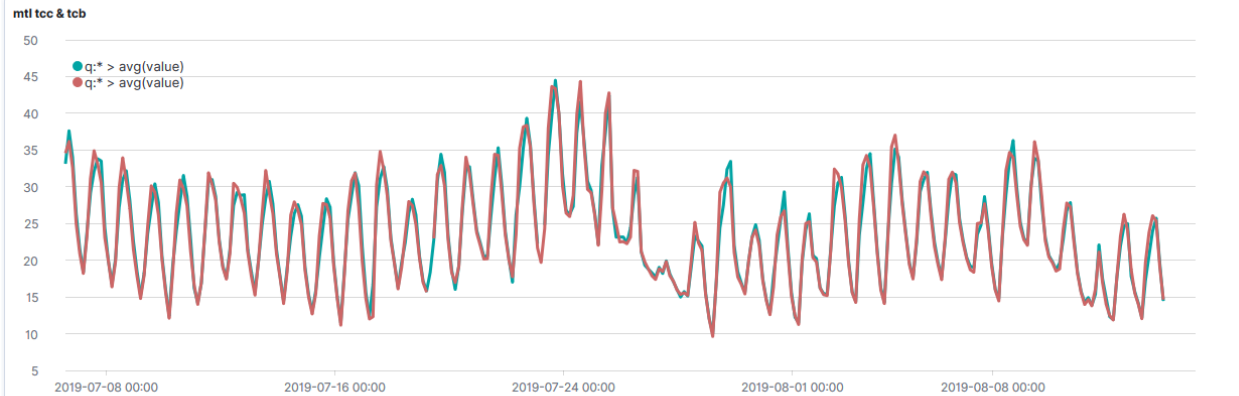
Lucene



Jul 6, 2019 @ 14:00:00.00 → Aug 15, 2019 @ 03:19:25.8

Refresh

+ Add filter



Current humidity (%)

73.3

Current Humidity (%)

TCC current value (°C)

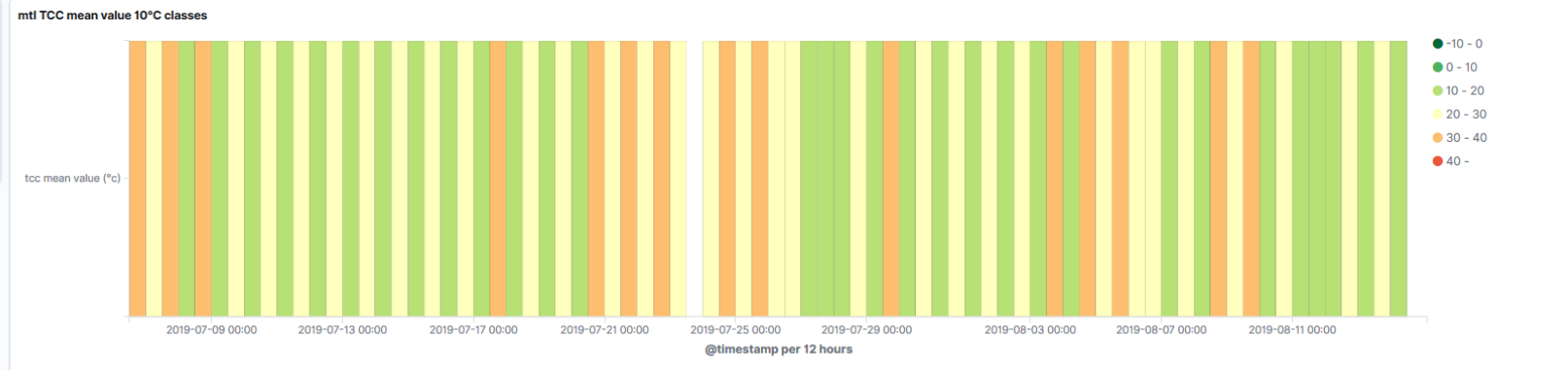
13.75

TCC current value (°C)

Current Atmospheric pressure (Pa)

101.06

Current Atmospheric pressure (Pa)



Visualisation des données



+ Add filter

es-aydat*

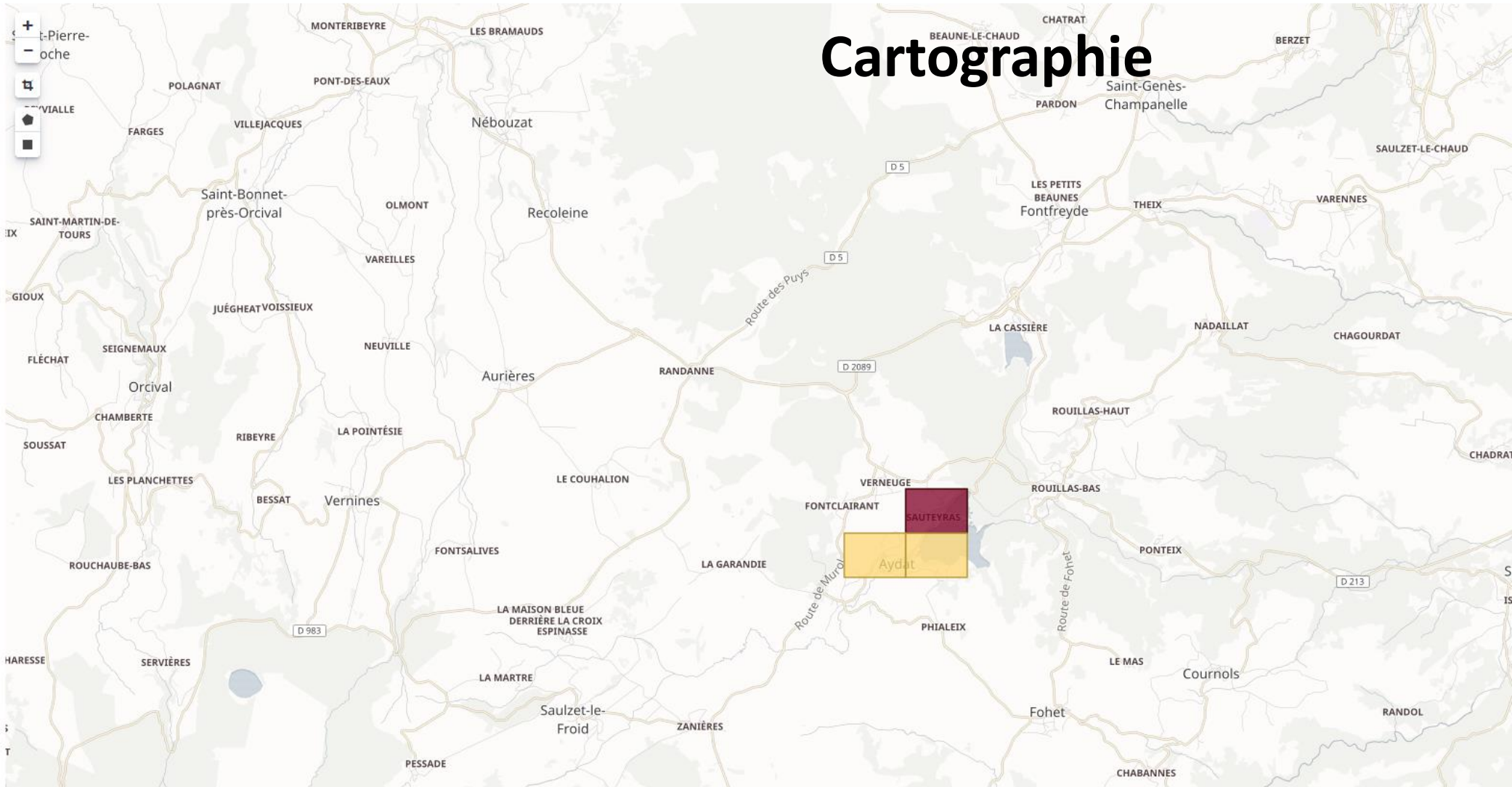
ata Options

Metrics

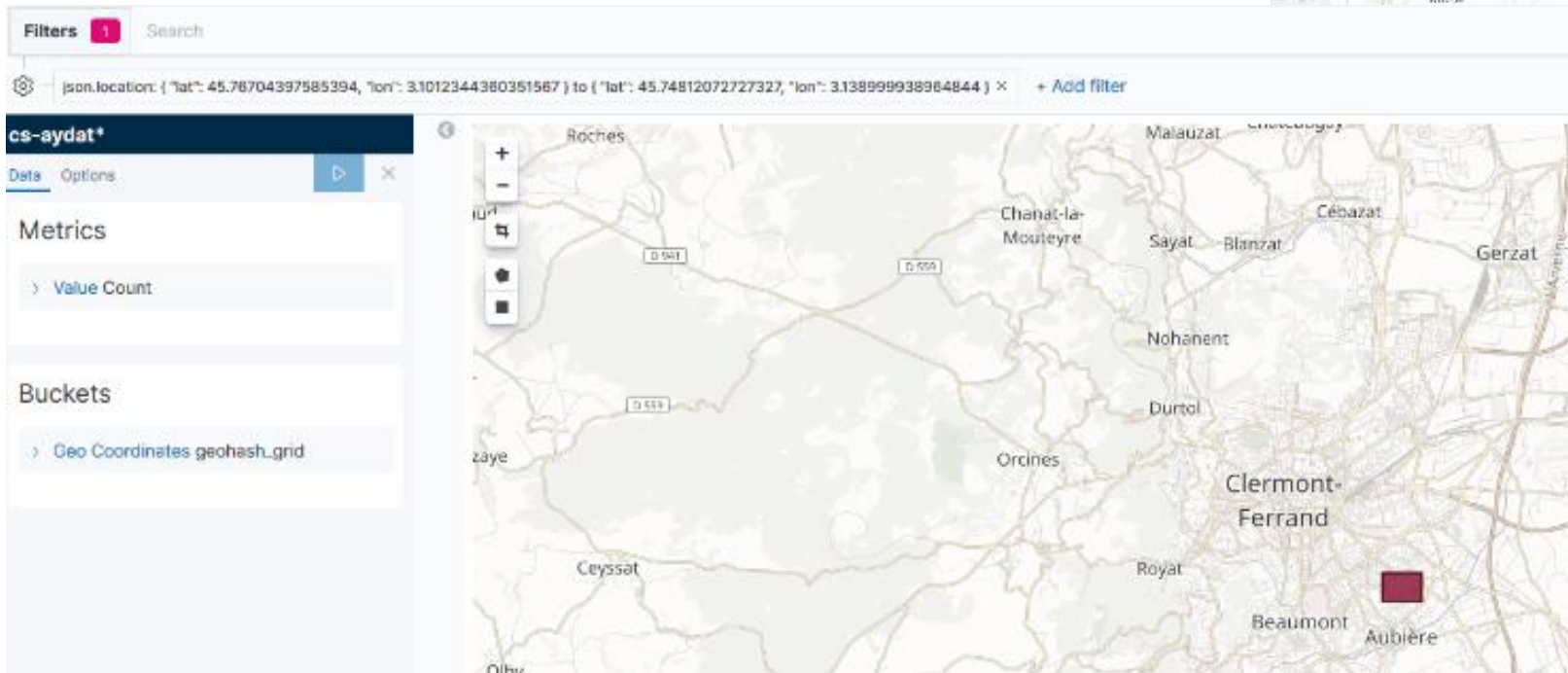
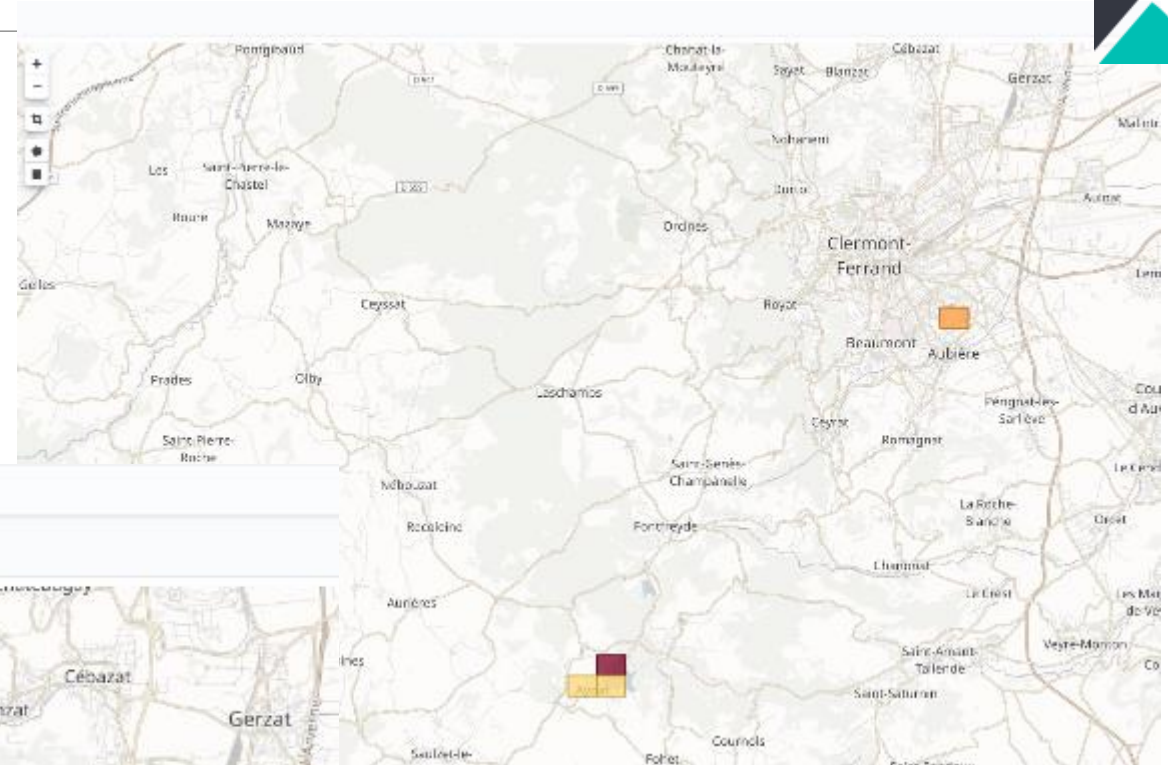
> Value Count

Buckets

> Geo Coordinates geohash_grid



Visualisation des données





```
GET /cs-aydat*/_search {
  "query": {
    "bool":{
      "must":
        {
          "match_all": {}
        },
    "filter":{
      "geo_bounding_box": {
        "ignore_unmapped": true,
        "json.location": {
          "bottom_right": {
            "lat": 45.74812072727327,
            "lon": 3.138999938964844
          },
          "top_left": {
            "lat": 45.76704397585394,
            "lon": 3.1012344360351567
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

```
{
  "took" : 4,
  "timed_out" : false,
  "_shards" : {
    "total" : 15,
    "successful" : 15,
    "skipped" : 0,
    "failed" : 0
  },
  "hits" : {
    "total" : {
      "value" : 10000,
      "relation" : "gte"
    },
    "max_score" : 1.0,
    "hits" : [
      {
        "_index" : "prepa-etna-aydat-434e535304e36247-08",
        "_type" : "doc",
        "_id" : "yP9xYmwBoiwn0RzXuQJH",
        "_score" : 1.0,
        "_source" : {
          "prospector" : {},
          "host" : {},
          "offset" : 12515,
          "input" : {},
          "json" : {
            "rxInfo-gatewayID" : "1234ff000b030f4c",
            "rxInfo-time" : "2019-08-03T00:05:12.760964Z",
            "data-node-geoPos-latitude-unit" : "°",
            "devEUI" : "434e535304e36247",
            "txInfo-dr" : 5,
            "rxInfo-loRaSNR" : 11.2,
            "data-node-batteryVoltage" : 4.1,
            "data-node-geoPos-longitude" : 3.11045,
            "rxInfo-name" : "Kerlink-Aydat",
            "data-CNSSRFDataTypeId" : 14,
            "fPort" : 2,
            "data-rainAmount-alarm" : false,
            "data-CNSSRFConfigMM3Hash32" : "57BDE617",
            "rxInfo-location-latitude" : 45.66634,
            "fCnt" : 0,
            "data-node-geoPos-longitude-unit" : "°",
            "data-node-geoPos-latitude" : 45.76265,
```

Requête cartographique



```
GET /index/_search
{
  "aggs": {
    "distinct_devEUI": {
      "terms": {
        "field": "devEUI"
      },
      "aggs": {
        "distinct_channel": {
          "terms": {
            "field": "DataChannel"
          },
          "aggs": {
            "distinct_CNSSRFDataTypeName": {
              "terms": {
                "field": "CNSSRFDataTypeName"
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Comptage des hits par **type de données**,
datachannel et par **nœud**

Visualisation des données

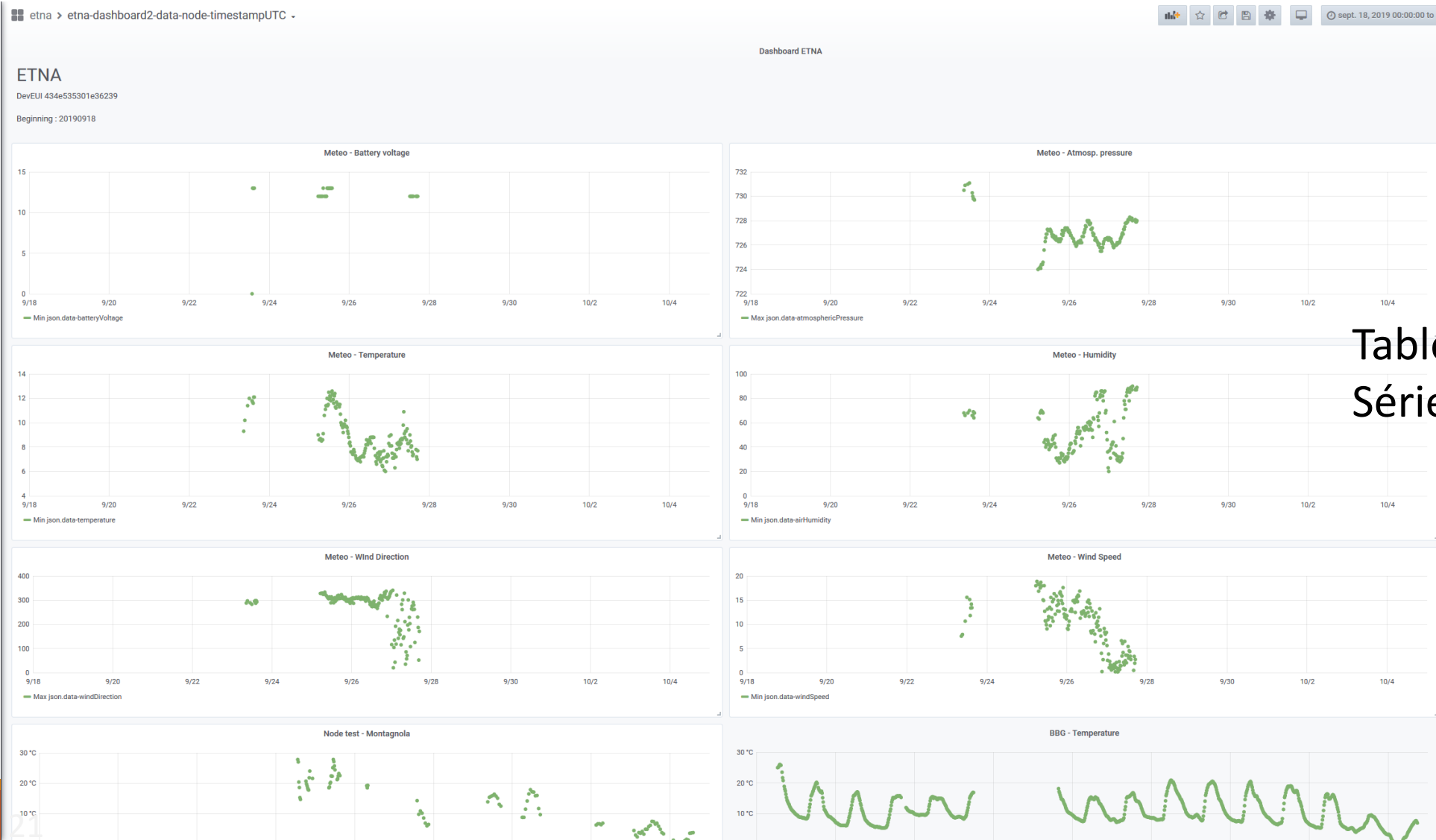
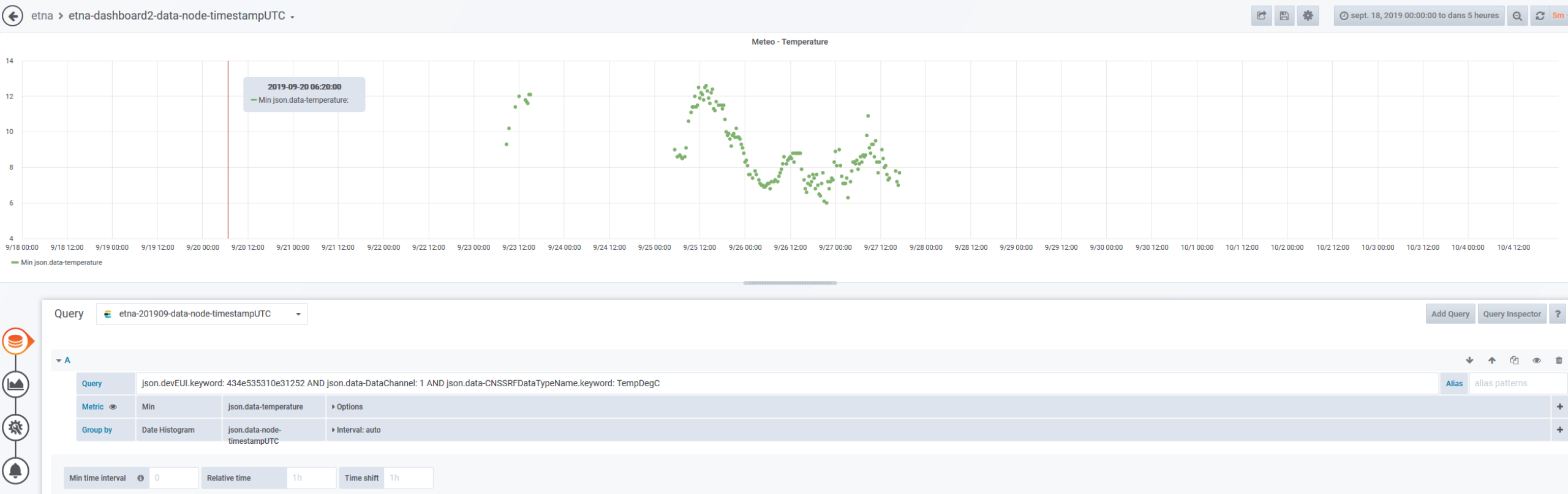
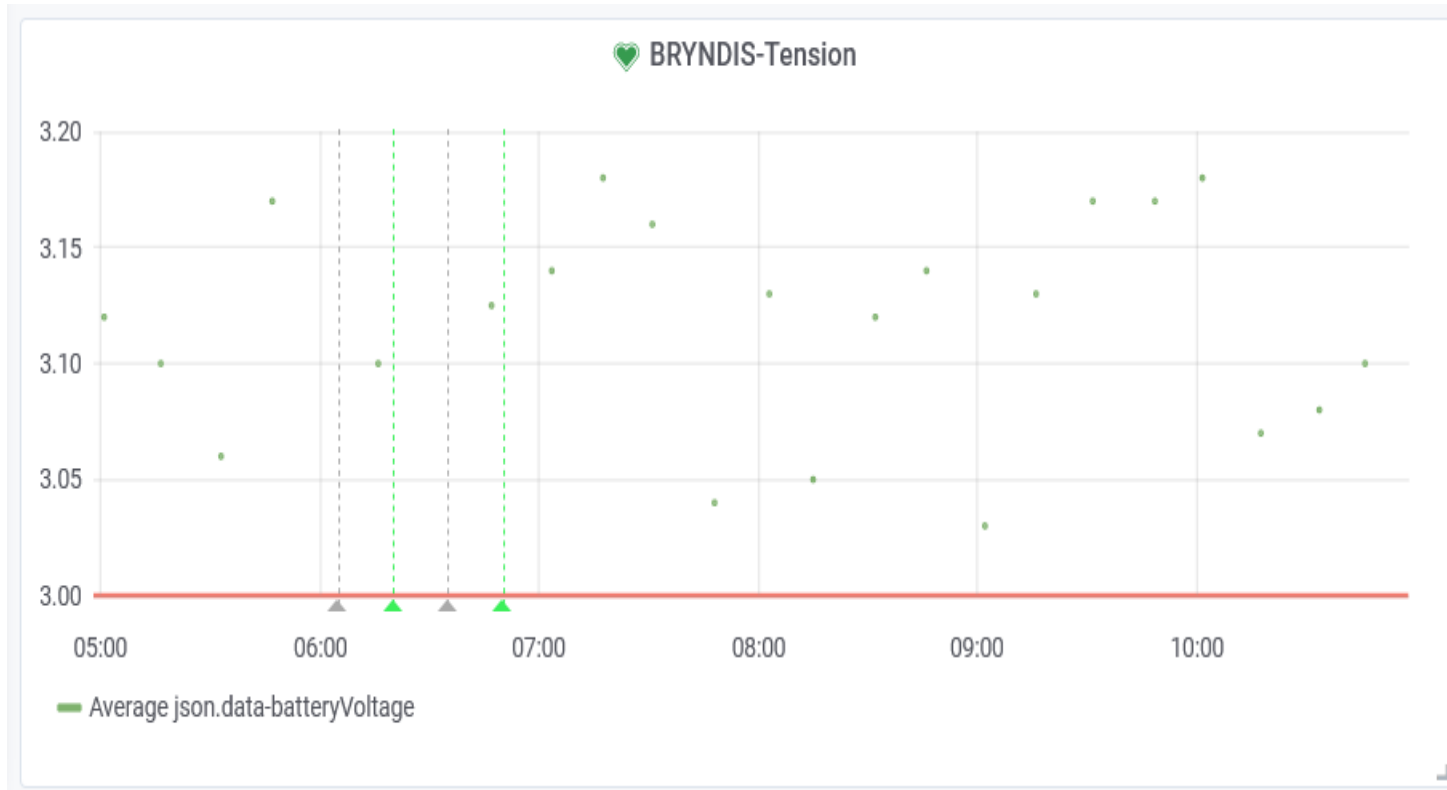


Tableau de bord - Etna
Séries temporelles



Création de la série temporelle par une requête de l'utilisateur





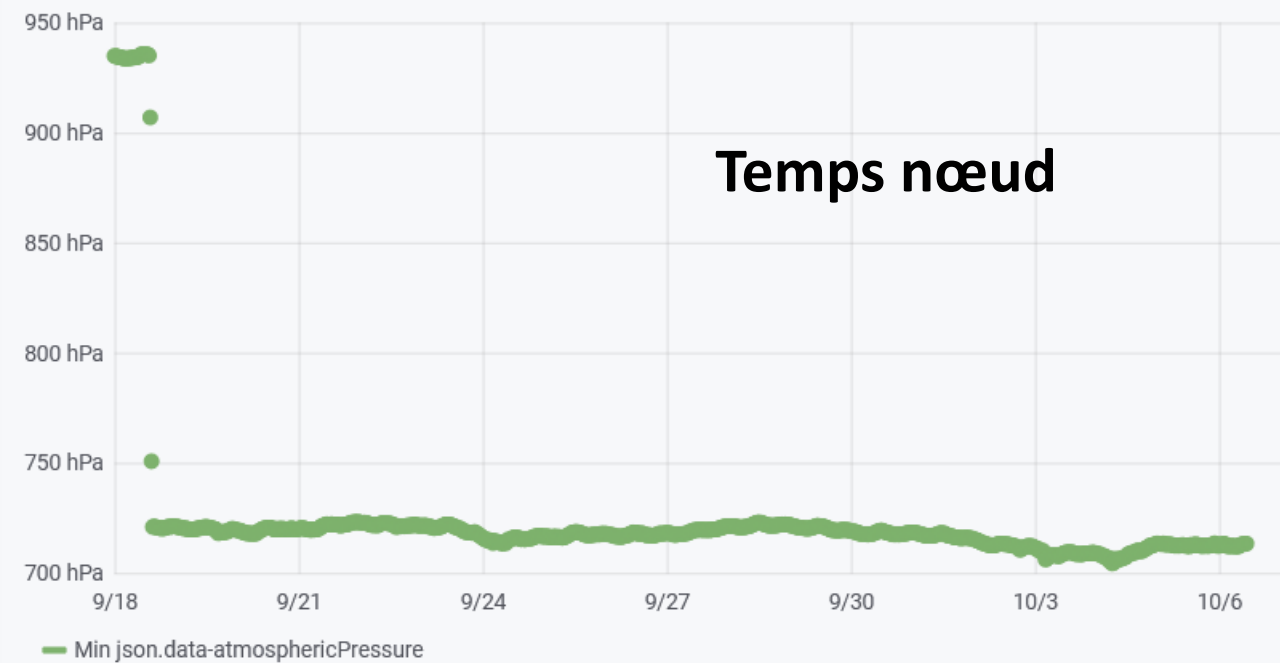
- Annotations
- Alertes

Retour expérience Etna

Visualisation « temps réel » des données de capteurs

Positif	Améliorations	Perspectives
« Aiguillage » des données Ingestion	Vigilance : nom de l'expérience du nœud, typage des données	Monitoring Automatisation Intégration
Dashboard "temps réel" : Assistance au terrain, participation, réactivité	(Alerting, annotations...) Référence de la série temporelle	
Prise en main de Grafana par l'utilisateur Compte utilisateur	Formations légères	

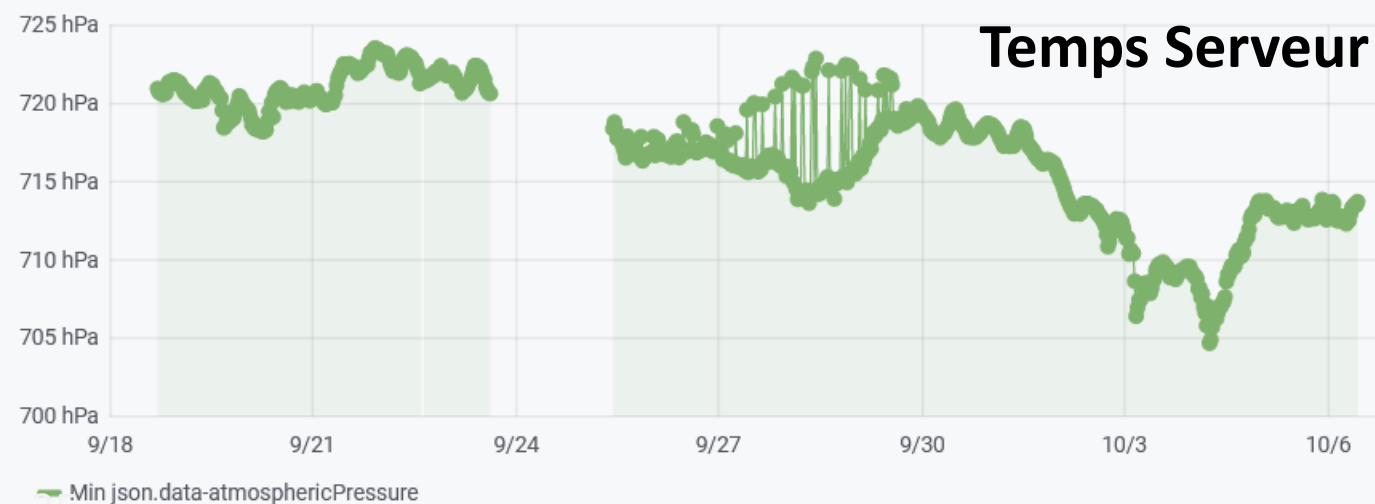
Node BBG: Atmo. Pressure



Référence de la série temporelle

→ Latence réseau

PressAtmoHPa - 434e535301e36239



Remerciements

- Équipes ConnecSens et CEBA
- Mésocentre Clermont-Auvergne



Merci de votre attention
Questions ?