

# Débits statistiques Irstea QMNA5 Intégration - nettoyage

## Contexte

Les travaux d'évaluation des pressions à l'échelle des masses d'eau et des pressions individuelles présupposent de connaître les débits quinquennaux secs.

Ces données ont été initialement produites dans le cadre d'un financement ONEMA-IRSTEA sur la période 2008-2012, voir <http://webgr.irstea.fr/recherche/cartographie-de-debits/>.

Les données sont publiquement diffusées sur le site <http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieus/rivieres-et-lacs/hauteurs-et-debits>.



les données publiques sur Eaufrance sont postérieures à celles utilisées dans le cadre de l'état des lieux 2013 pour Adour Garonne.

Un certain nombre d'inconsistances ont été repérées dans les données à l'occasion du travail interne d'estimation permanente des pollutions domestiques à l'agence de l'eau Adour Garonne, courant automne 2014. De plus, l'objectif est de disposer de données de débits en tout point du réseau Carthage, chaque année, et donc de traiter la problématique de montée de version de cette donnée dérivée de BD Carthage 2011, initialement produite sur Carthage 2008.

Ce travail a été documenté dans le but de le partager avec les auteurs de la données et les autres utilisateurs potentiels. Cette donnée ne



dispose d'aucune licence explicite, nous supposons donc que s'applique à elle la licence ouverte [r/wiki/Licence\\_Ouverte/\\_/Open\\_Licence](http://wiki.Licence_Ouverte/_/Open_Licence)

<http://wiki.data.gouv.f>

La donnée corrigée sera mise à disposition sur le portail d'accès aux données du bassin Adour Garonne <http://adour-garonne.eaufrance.fr/>, sous licence ouverte également.

## Nos besoins

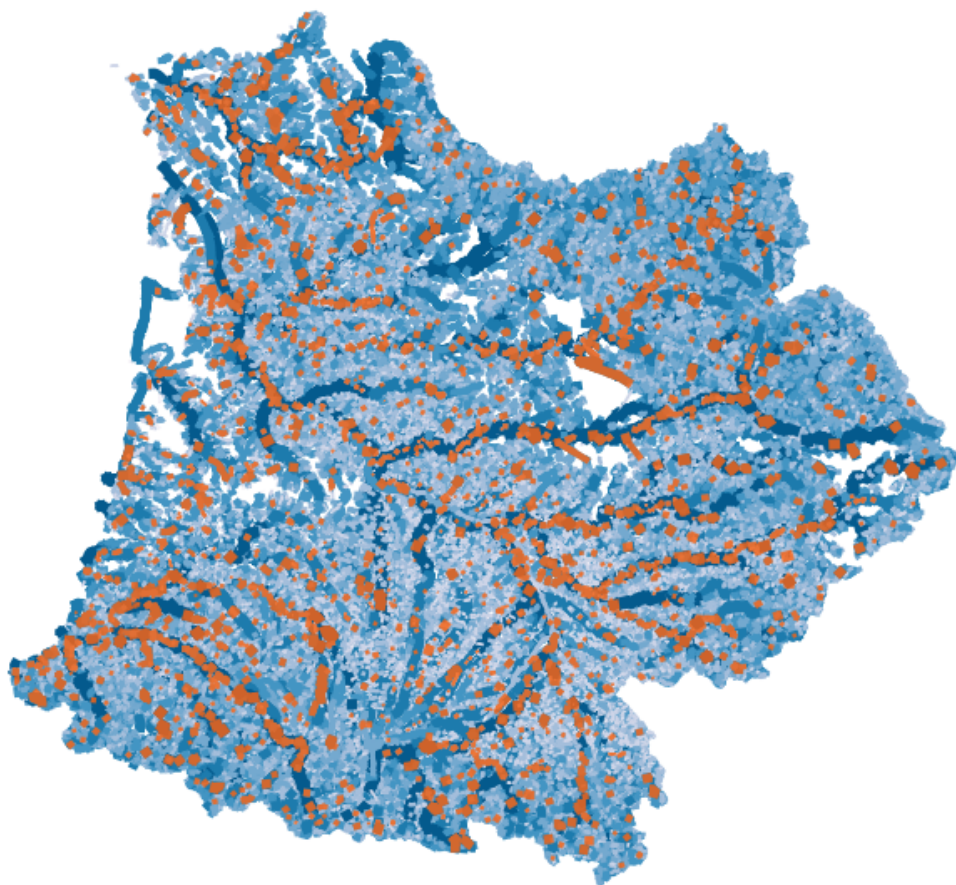
Différents projets (détermination des tronçons court-circuités par les activités hydroélectriques, calcul des indicateurs "pollution domestique"...) s'appuient sur le linéaire Carthage, mais requièrent également des données de débit, QA (courts-circuités), QMNA5 (pollution domestique). Seules les données Irstea répondent à ce dernier besoin.

Nous souhaitons par ailleurs travailler sur les dernières versions de la bd Carthage (dont le linéaire ou la codification est susceptible de changer par endroits par rapport à la version Irstea).

Les anomalies constatées (incohérences des débits par rapport au linéaire, absence de données, débits négatifs, min > moyenne) doivent être corrigées dans la mesure du possible afin d'améliorer la qualité des indicateurs finaux.

A l'aide de Postgres/Postgis, un ensemble de requêtes nous permet de transférer ces données de débit vers une version différente de la Bd Carthage, d'appliquer des correctifs aux valeurs qui nous semblent anormales.

Certains manques seront comblés, certaines valeurs modifiées, d'autres seront perdues (bras, canaux).



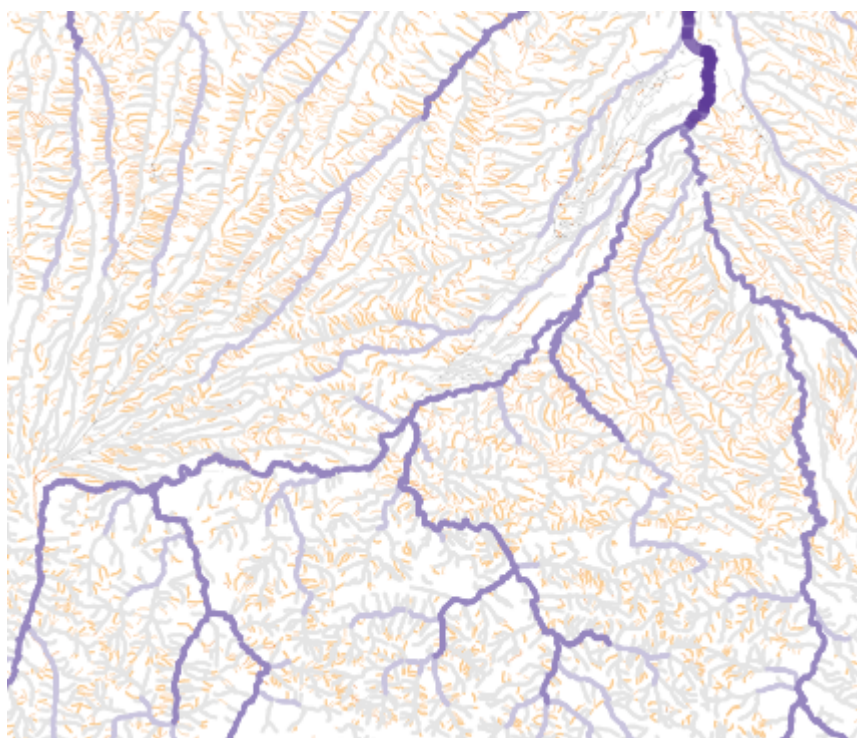
## Les données originales

Travail consolidé de trois laboratoires IRSTEA de calcul des débits moyens interannuels (Module) et débits quinquennaux secs (QMNA5) sur l'ensemble du réseau Carthage (v2011 mais initialement produite sur une version 2008 ).

Diffusion sur [Eaufrance.fr](http://eaufrance.fr). Donnée publique.

Disponible sur [http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieus/rivieres-et-lacs/?id\\_article=41](http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieus/rivieres-et-lacs/?id_article=41)

Il s'agit, entre autre, d'une couche carto des tronçons Carthage (v2011), chacun portant les données de débits. Cette couche est rendu disponible à l'Agence via l'outil QGis.



## Le problème des versions

Le travail IRSTEA étant basé sur une version de la Bd Carthage 2011, que nos référentiels évoluent, la difficulté est d'appliquer les résultats Irstea aux nouvelles versions, notamment lorsque les géométries se déplacent.

Les traitements s'attacheront à transférer au mieux les données vers les nouveaux tronçons, de façon attributaire dans un premier temps, puis géographique.



## Les anomalies

### Fourchettes d'estimation dont la valeur min est supérieure à la moyenne

Anomalie constatée dans les données attributaires pour des tronçons. Ne concerne que le QMNA5.

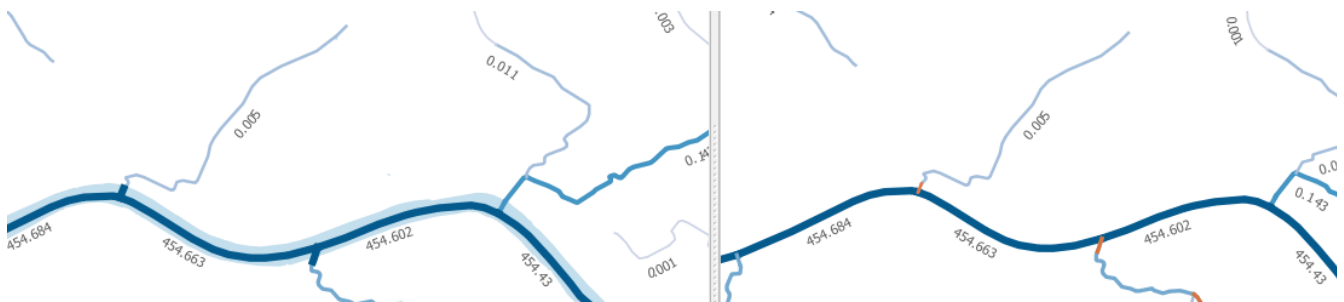
Correctif appliqué lors du chargement initial. Les min prennent la valeur moyenne, la moyenne la valeur min.



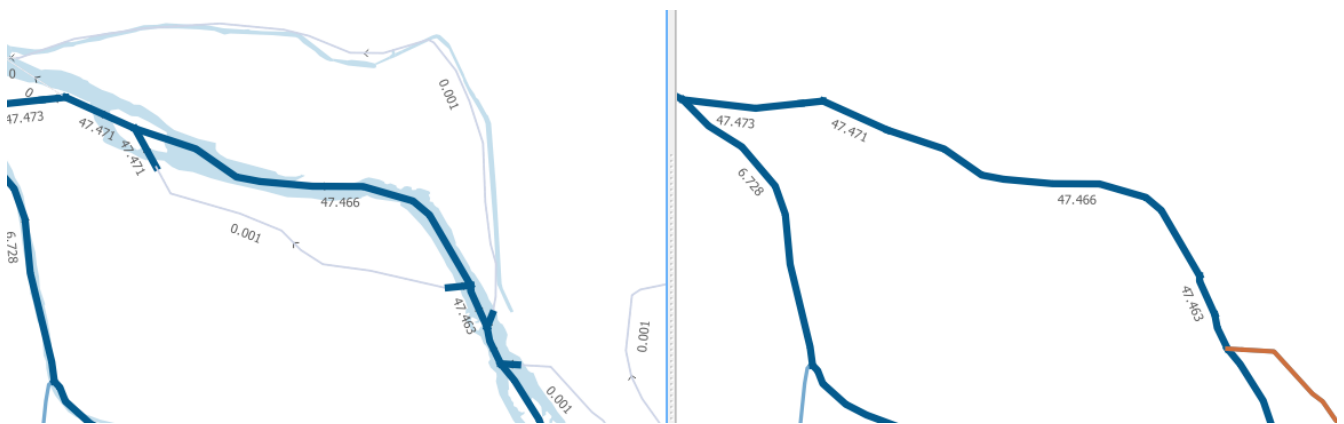
## Problème des confluences

Au niveau des confluences, lorsque un cours d'eau principal est en réalité assez large, c'est le débit de ce cours d'eau qui a été appliqué aux tronçons affluents. Cette anomalie provient probablement d'un traitement par buffer, sans filtrage par code cours d'eau, peut-être lors de la montée de version 2008-2011?

Cela pose problème lorsque l'on souhaite obtenir le débit du bassin versant, en piochant la valeur dans le dernier tronçon du cours d'eau, alors surestimée.

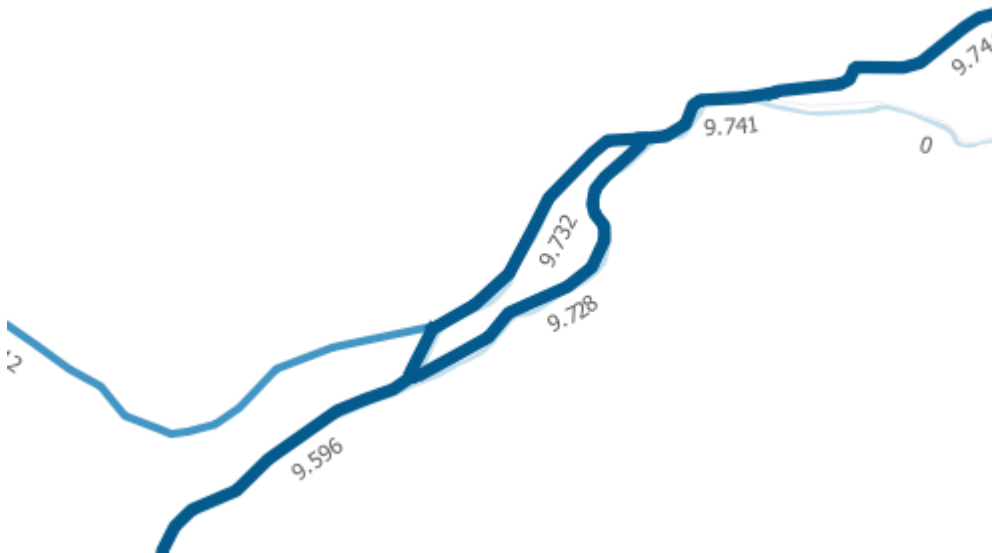


Il peut s'agir de confluences, de diffluences.



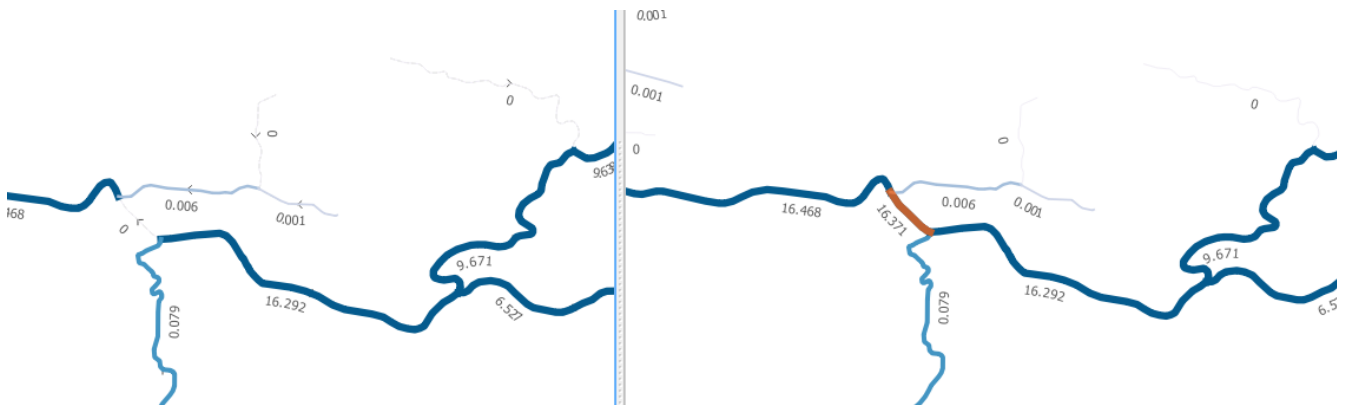
## Problème des bras

Parfois, la valeur de débit est appliquée de la même façon à plusieurs bras d'un même cours d'eau, multipliant mathématiquement la valeur totale.



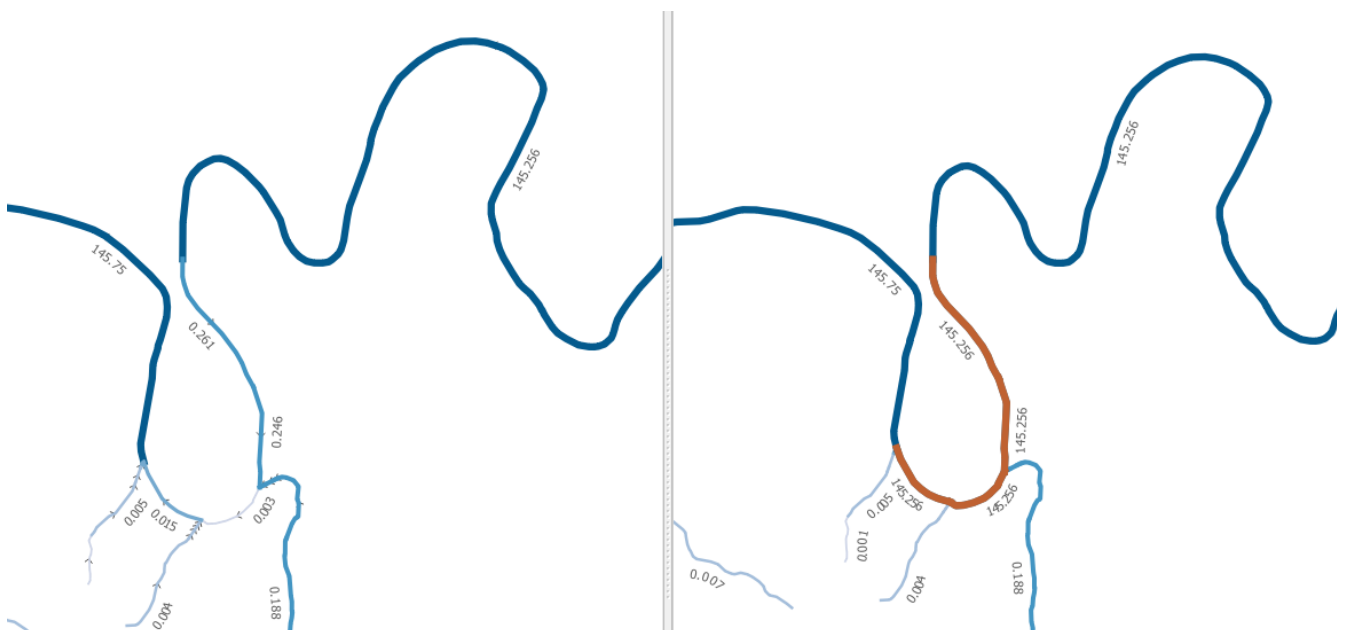
## Valeurs absentes

A combler par propagation amont>aval



## Valeurs trop fortement décroissantes

A corriger, en tenant compte du débit amont



# Structure de la base et algorithmes appliqués

La base est une base de données relationnelle postgresql + postgis (versions 9.3 et 2.1)

## Structure de la base

### Table de chaînage amont-aval

› [Développer la](#)

[source](#)

```
CREATE TABLE ref.hydro_chainage_troncon
(
  id_amont integer NOT NULL, -- id bd carthage du tronçon amont
  id_aval integer NOT NULL,
  flux double precision NOT NULL
)
WITH (OIDS=TRUE);

COMMENT ON TABLE ref.hydro_chainage_troncon IS 'table de chainage des tronçons.';
COMMENT ON COLUMN ref.hydro_chainage_troncon.id_amont IS 'id bd carthage du tronçon amont';
COMMENT ON COLUMN ref.hydro_chainage_troncon.id_aval IS 'id bd carthage du tronçon aval';

CREATE INDEX hydro_chainage_troncon_amont_aval ON ref.hydro_chainage_troncon USING
btree (id_amont, id_aval );
```

## Débits corrigés

› Développer la

```
-- DROP TABLE if exists ext.debit_stat_irstea_carthage_courant;
CREATE TABLE ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
(
  id_bdcarthage bigint NOT NULL, -- identifiant du tronçon carthage
  code_cours_eau character varying(8), -- code du cours d'eau carthage (version
2010)
  nature int4,
  tpkh integer,

  qa_moy_source real, -- Débit moyen interrannuel (module )en m3/s
  qa_rob_source character varying(20),
  qa_min_corrige real, -- Débit moyen interrannuel (module )en m3/s
  qa_moy_corrige real, -- Débit moyen interrannuel (module )en m3/s
  qa_max_corrige real, -- Débit moyen interrannuel (module )en m3/s

  q5_moy_source real, -- débit mensuel quinquennal sec - QMNA5 en m3/s
  q5_rob_source character varying(64),
  q5_min_corrige real, -- débit mensuel quinquennal sec - QMNA5 en m3/s
  q5_moy_corrige real, -- débit mensuel quinquennal sec - QMNA5 en m3/s
  q5_max_corrige real, -- débit mensuel quinquennal sec - QMNA5 en m3/s
  geoml93 geometry, -- geometrie du tronçon (version 2010)
  CONSTRAINT debit_stat_irstea_cc_pkey PRIMARY KEY (id_bdcarthage),
  CONSTRAINT enforce_dims_geoml93 CHECK (st_ndims(geoml93) = 2),
  CONSTRAINT enforce_geotype_geoml93 CHECK (geometrytype(geoml93) =
'LINESTRING'::text),
  CONSTRAINT enforce_srid_geoml93 CHECK (st_srid(geoml93) = 2154)
)
WITH (OIDS=TRUE);

COMMENT ON TABLE ext.debit_stat_irstea_carthage_courant IS 'Verson corrigée de la
donnée source debit_stat_irstea';
CREATE INDEX debit_stat_irstea_cc_ce ON ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
USING btree (code_cours_eau COLLATE pg_catalog."default");
CREATE INDEX debit_stat_irstea_cc_qa ON ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
USING btree (qa_moy_corrige);
CREATE INDEX debit_stat_irstea_cc_q5 ON ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
USING btree (q5_moy_corrige);
CREATE INDEX debit_stat_irstea_cc_geo ON ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
USING gist (geoml93);
```

## Alimentation initiale

Création d'une table de chaînage des tronçons carthage, dans les cas de croisements, diffluences... privilégier, dans l'ordre :

- les codes cours d'eau (critère 1)
- les tronçons de même nature (critère 2)
- les cours d'eau naturels aux cours d'eau artificiels (critère 3)

## Chaînages

› Développer la

[source](#)

```
-- truncate ref.hydro_chainage_troncon;
INSERT INTO ref.hydro_chainage_troncon
SELECT DISTINCT id_amont, id_aval, 1.0 FROM
(
  -- ordonnancement des critères
  SELECT DISTINCT ON(id_amont) id_amont, id_aval
  FROM (
    -- recherche des couples amont/aval (jointure sur identifiants des noeuds)
    SELECT amont.id_bdcarthage AS id_amont, aval.id_bdcarthage AS id_aval,
      CASE WHEN (amont.code_cours_eau = aval.code_cours_eau) THEN 1 ELSE 0 END AS
criterel,
      CASE WHEN (
        (CASE WHEN right(amont.code_cours_eau, 1)~E'^\\d+$' THEN
right(amont.code_cours_eau, 1)::integer ELSE 0 END)
        =
        (CASE WHEN right(aval.code_cours_eau, 1)~E'^\\d+$' THEN
right(aval.code_cours_eau, 1)::integer ELSE 0 END)
        )
      THEN 1 ELSE 0 END AS critere2,
      (CASE WHEN right(aval.code_cours_eau, 1)~E'^\\d+$' THEN
right(aval.code_cours_eau, 1)::integer ELSE 0 END) AS critere3
    FROM ref.hydro_troncon_ag amont
    JOIN ref.hydro_troncon_ag aval ON aval.id_bdcarthage_noeud_initial =
amont.id_bdcarthage_noeud_final
    ORDER BY amont.id_bdcarthage, amont.id_bdcarthage_noeud_initial
  ) a
  ORDER BY id_amont, criterel DESC, critere2 DESC, critere3 ASC
) b ;
```

Chargement des débits avec correction des débits min < débits moy



## Débits Irstea, table temporaire

› Développer la

[source](#)

```
-- drop table if exists tmp_qirstea;
create temporary table tmp_qirstea as
  select id_bdcarthage, code_cours_eau,
    -- inversion min moy si min > moy
    case when qamin is not null and qamoy is not null and qamin > qamoy then qamoy
  else qamin end,
    case when qamin is not null and qamoy is not null and qamin > qamoy then qamin
  else qamoy end,
    qamax,
    qaic,
    case when q5min is not null and q5moy is not null and q5min > q5moy then q5moy
  else q5min end,
    case when q5min is not null and q5moy is not null and q5min > q5moy then q5min
  else q5moy end,
    q5max,
    q5ic,
    geoml93,
    buffer
  from (
    SELECT id_bdcarthage, code_cours_eau,
      case when qabasn<0 then null else qabasn end qamin,
      case when qamoy_mn<0 then null else qamoy_mn end qamoy,
      case when qahaun<0 then null else qahaun end qamax,
      qa_robustes qaic,
      case when q5basn<0 then null else q5basn end q5min,
      case when q5moy_mn<0 then null else q5moy_mn end q5moy,
      case when q5haun<0 then null else q5haun end q5max,
      q5_robuste q5ic,
      geoml93,
      st_buffer(geoml93, 10+st_length(geoml93)/20) buffer
    FROM ext.debit_stat_irstea
  ) q;
CREATE INDEX tmp_qirstea_geo ON tmp_qirstea USING gist (geoml93);
CREATE INDEX tmp_qirstea_pk ON tmp_qirstea USING btree (id_bdcarthage,
code_cours_eau );
```

Initialisation de la table cible avec les tronçons carthage et extraction du code milieu du cours d'eau

## Alimenter la table cible (géométries)

› Développer la

[source](#)

```
truncate ext.debit_stat_irstea_carthage_courant;
insert into ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
  (id_bdcarthage, code_cours_eau, nature, tpkh, geoml93,
  qa_moy_source, qa_rob_source, qa_min_corrige, qa_moy_corrige, qa_max_corrige,
  q5_moy_source, q5_rob_source, q5_min_corrige, q5_moy_corrige, q5_max_corrige)
SELECT id_bdcarthage,
  code_cours_eau,
  (CASE WHEN right(code_cours_eau, 1)~E'^\\d+$' THEN right(code_cours_eau,
1)::integer ELSE null END),
  tpkh,
  geoml93,
  null, null, null, null, null, null, null, null, null
FROM ref.hydro_troncon_ag;
```

Transfert des débits Irstea vers carthage 2013 (jointure attributaire : idbdcarthage = identifiant unique des tronçons carthage)

## Transfert vers Carthage 2013 selon les codes tronçons

› [Développer la](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_moy_source = qamoy,
  qa_rob_source = qaic,
  qa_min_corrige = qamin,
  qa_moy_corrige = qamoy,
  qa_max_corrige = qamax,
  q5_moy_source = q5moy,
  q5_rob_source = q5ic,
  q5_min_corrige = q5min,
  q5_moy_corrige = q5moy,
  q5_max_corrige = q5max
from (
  SELECT id_bdcarthage, code_cours_eau, qamin, qamoy, qamax, qaic, q5min, q5moy,
  q5max, q5ic
  FROM tmp_qirstea
) qq where qq.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

[source](#)

Cas particulier des données d'une version JUIN-2012 perdus dans les versions ultérieures. A traiter ?

## Données juin 2012

› Développer la

```
/*
-- qa juin pour écupération de quelques qa et qmna perdus dans les versions
suivantes
/usr/local/pgsql9/bin/shp2pgsql -W "LATIN1" -I -s 27582 -g geom
/tmp/Cartographie_QA_Juin_2012.shp temp."qa_juin_2012" > /tmp/qa_juin_2012.sql
su postgres
/usr/local/pgsql9/bin/psql refgeotest -U pgadmin -p 5433 -f /tmp/qa_juin_2012.sql
*/
-- récupérer qq modules de la version 06-2012 (entêtes de bassin non codifiés ont
été perdus)
-- n'affecter que les typo 0 (pb sur les bras sinon)
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_moy_source = qamoy,
  qa_rob_source = qaic,
  qa_min_corrige = qamin,
  qa_moy_corrige = qamoy,
  qa_max_corrige = qamax,
  q5_moy_source = q5moy,
  q5_rob_source = q5ic,
  q5_min_corrige = q5min,
  q5_moy_corrige = q5moy,
  q5_max_corrige = q5max
from (
  SELECT "ID_BDCARTH" id,
    case when "QA_MIN_L_S"<0 then null else "QA_MIN_L_S"/1000 end as qmin,
    case when "QA_MOY_L_S"<0 then null else "QA_MOY_L_S"/1000 end as qmoy,
    case when "QA_MAX_L_S"<0 then null else "QA_MAX_L_S"/1000 end as qmax,
    "INDICE_DE" indice
  FROM etude."Cartographie_QA_Juin_2012" irstea
  join (
    SELECT "ID_BDCARTH" id FROM etude."Cartographie_QA_Juin_2012" where "CODE_HYDRO"
is null and st_length(geom) > 500
  except
    SELECT id_bdcarth::integer id FROM etude."QA_finaux_Decembre2012"
  ) juin2012 on juin2012.id = irstea."ID_BDCARTH"
) qq where qq.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage and
module is null and nature = 0;
```

Transfert des débits Irstea vers carthage 2013 (jointure géométrique pour les tronçons n'ayant pas de code commun liés aux changements de version Carthage)

### QA - Transfert vers Carthage 2013, (buffer + code hydro)

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_moy_source = qamoy,
  qa_rob_source = qaic,
  qa_min_corrige = qamin,
  qa_moy_corrige = qamoy,
  qa_max_corrige = qamax
from (
  select troncon.id_bdcarthage,
    first_value(qamin) over w as qamin,
    first_value(qamoy) over w as qamoy,
    first_value(qamax) over w as qamax,
    first_value(qaic) over w as qaic
  from (
    SELECT id_bdcarthage, code_cours_eau, qamin, qamoy, qamax, qaic, buffer
    FROM tmp_qirstea
    where code_cours_eau is not null
  ) q
  -- jointure buffer + code cours d'eau
  join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant troncon on (troncon.code_cours_eau =
q.code_cours_eau) and st_contains(q.buffer, troncon.geoml93)
  -- retirer les tronçons déjà appariés par id bd carthage
  join (
    select id_bdcarthage from ext.debit_stat_irstea_carthage_courant
    except
    select id_bdcarthage from tmp_qirstea
  ) atraiter on atraiter.id_bdcarthage = troncon.id_bdcarthage
  window w as (partition by troncon.id_bdcarthage order by qamoy desc)
) qq
where qq.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage
and qa_moy_source is null;
```

## Traitements de nettoyage

QA et QMNA5 sont traités indépendamment.

## Exclusion des tronçon de cours d'eau artificiels

### Tronçons non naturels : mis à zéro

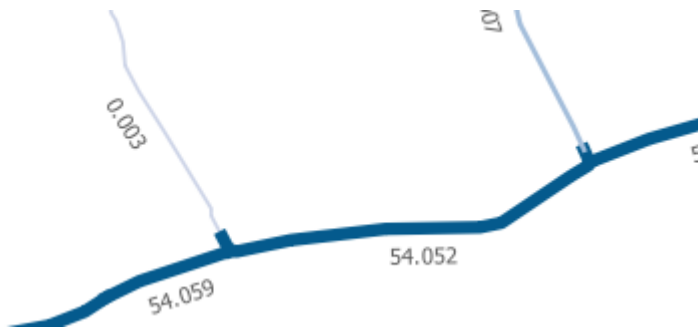
› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_min_corrige = null,
  qa_moy_corrige = null,
  qa_max_corrige = null,
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
where nature != 0;
```

## Traitement statistique aval (mise à zéro des fortes variations sur les derniers tronçons, pb des confluences)

Il s'agit de mettre à zéro les QA des tronçons affluents qui auraient la valeurs du QA du drain principal, à tord. Un traitement ultérieur comblera alors ces "trous" en tenant compte des débits amont par propagation amont-aval.



Le réglage des seuils a été itératif, jusqu'à l'obtention d'un résultat jugé satisfaisant (absence de QA issus du drain principal).

Travail sur l'ensemble des tronçons d'un cours d'eau (mise à zéro du QA) :

- ne considérer que les tronçons ayant un QA non nul
- examiner seulement les 4 derniers tronçons du cours d'eau
- forte variation à supprimer sur les derniers tronçons si :
  - écart min/max (sur ces 4 tronçons) supérieure à 10 m<sup>3</sup>/S ou ratio min/max < 1/2
  - ET max > 1 m<sup>3</sup>/s (sur les très faibles débits, les variations sont proportionnellement trop fortes)
  - ET QA proche du max

#### QA - traitement aval

› [Développer la](#)

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_min_corrige = null,
  qa_moy_corrige = null,
  qa_max_corrige = null
from (
  select t.id_bdcarthage, t.code_cours_eau, t.qa_moy_corrige, min, max
  from (
    select id_bdcarthage, code_cours_eau, qa_moy_corrige, max(qa_moy_corrige) over
w4, min(qa_moy_corrige) over w4
    from (
      select id_bdcarthage, tpkh, rank, code_cours_eau, qa_moy_corrige --, avg
moyenne, nth_value(qa_moy_corrige, p50) over wm mediane, cnt
      from (
        SELECT id_bdcarthage, tpkh, rank() over w, code_cours_eau,
          qa_moy_corrige,
          --avg(qa_moy_corrige) over w, ntile(2) over w, round(0.5*(count(*) over w) +
0.5)::int4 p50,
          --count(*) over w cnt,
          sum(case when qa_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w as cnt_nonnull
        FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant troncon
        --where code_cours_eau = 'Q4810540'
        window w as (partition by code_cours_eau order by tpkh desc RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
      ) x
      where cnt_nonnull > 0 -- au moins un module sur le CE
      and rank <= 4
      window wm as (partition by code_cours_eau order by qa_moy_corrige RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
    ) y
    window w4 as (partition by code_cours_eau)
  ) z
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t on t.id_bdcarthage = z.id_bdcarthage
--where moyenne > 2*mediane and y.module > Y.moyenne and t.module > 1
where ((max - min) > 10 or ((max > 0) and min/max<0.5))
  and max > 1 -- max > 1
  and abs(1-t.qa_moy_corrige/max)<0.05 -- module proche du max
) b
where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

La même méthode est appliquée aux 4 tronçons amonts qui bouclent parfois avec des cours d'eau de fort débit dans le cas des bras.

## QA - traitement amont

› [Développer la](#)

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  qa_min_corrige = null,
  qa_moy_corrige = null,
  qa_max_corrige = null
from (
  select t.id_bdcarthage, t.code_cours_eau, t.qa_moy_corrige, min, max
  from (
    select id_bdcarthage, code_cours_eau, qa_moy_corrige, max(qa_moy_corrige) over
w4, min(qa_moy_corrige) over w4
    from (
      select id_bdcarthage, tpkh, rank, code_cours_eau, qa_moy_corrige --, avg
moyenne, nth_value(qa_moy_corrige, p50) over wm mediane, cnt
      from (
        SELECT id_bdcarthage, tpkh, rank() over w, code_cours_eau,
          qa_moy_corrige,
          sum(case when qa_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w as cnt_nonnull
        FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant troncon
        --where code_cours_eau = 'Q4810540'
        window w as (partition by code_cours_eau order by tpkh asc RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
      ) x
      where cnt_nonnull > 0 -- au moins un module sur le CE
      and rank <= 4
      window wm as (partition by code_cours_eau order by qa_moy_corrige RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
    ) y
    window w4 as (partition by code_cours_eau)
  ) z
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t on t.id_bdcarthage = z.id_bdcarthage
--where moyenne > 2*mediane and y.module > Y.moyenne and t.module > 1
where ((max - min) > 10 or ((max > 0) and min/max<0.5))
  and max > 1 -- max > 1
  and abs(1-t.qa_moy_corrige/max)<0.05 -- module proche du max
) b
where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

QMNA5:

## QMNA5 - traitement aval

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
from (
  select t.id_bdcarthage, t.code_cours_eau, t.q5_moy_corrige, min, max
  from (
    select id_bdcarthage, code_cours_eau, q5_moy_corrige, max(q5_moy_corrige) over
    w4, min(q5_moy_corrige) over w4
    from (
      select id_bdcarthage, tpkh, rank, code_cours_eau, q5_moy_corrige --, avg
      moyenne, nth_value(q5_moy_corrige, p50) over wm mediane, cnt
      from (
        SELECT id_bdcarthage, tpkh, rank() over w, code_cours_eau,
          q5_moy_corrige,
          --avg(q5_moy_corrige) over w, ntile(2) over w, round(0.5*(count(*) over w) +
0.5)::int4 p50,
          --count(*) over w cnt,
          sum(case when q5_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w as cnt_nonnull
        FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant troncon
        --where code_cours_eau = 'Q4810540'
        window w as (partition by code_cours_eau order by tpkh desc RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
      ) x
      where cnt_nonnull > 0 -- au moins un module sur le CE
      and rank <= 4
      window wm as (partition by code_cours_eau order by q5_moy_corrige RANGE BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
    ) y
    window w4 as (partition by code_cours_eau)
  ) z
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t on t.id_bdcarthage = z.id_bdcarthage
--where moyenne > 2*mediane and y.module > Y.moyenne and t.module > 1
where ((max - min) > 10 or ((max > 0) and min/max<0.5))
  and max > 1 -- max > 1
  and abs(1-t.q5_moy_corrige/max)<0.05 -- module proche du max
) b
where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

## QMNA5 - traitement amont

› [Développer la](#)

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
from (
  select t.id_bdcarthage, t.code_cours_eau, t.q5_moy_corrige, min, max
  from (
    select id_bdcarthage, code_cours_eau, q5_moy_corrige, max(q5_moy_corrige) over
    w4, min(q5_moy_corrige) over w4
    from (
      select id_bdcarthage, tpkh, rank, code_cours_eau, q5_moy_corrige --, avg
      moyenne, nth_value(q5_moy_corrige, p50) over wm mediane, cnt
      from (
        SELECT id_bdcarthage, tpkh, rank() over w, code_cours_eau,
          q5_moy_corrige,
          sum(case when q5_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w as cnt_nonnull
        FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant troncon
        --where code_cours_eau = 'Q4810540'
        window w as (partition by code_cours_eau order by tpkh asc RANGE BETWEEN
        UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
      ) x
      where cnt_nonnull > 0 -- au moins un module sur le CE
      and rank <= 4
      window wm as (partition by code_cours_eau order by q5_moy_corrige RANGE BETWEEN
        UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING)
      ) y
      window w4 as (partition by code_cours_eau)
    ) z
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t on t.id_bdcarthage = z.id_bdcarthage
    --where moyenne > 2*mediane and y.module > Y.moyenne and t.module > 1
    where ((max - min) > 10 or ((max > 0) and min/max<0.5))
      and max > 1 -- max > 1
      and abs(1-t.q5_moy_corrige/max)<0.05 -- module proche du max
    ) b
  where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

Complément :

- Identifier les tronçons à forte variation
- dont le débit est très proche du cours d'eau dans lequel ils se jettent



## QA - traitement aval 2

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant set
  qa_min_corrige = null,
  qa_moy_corrige = null,
  qa_max_corrige = null
from (
  SELECT t.id_bdcarthage, tamont.qa_moy_corrige, t.qa_moy_corrige,
  taval.qa_moy_corrige
  FROM ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant t
  join ref.hydro_chainage_troncon camont on camont.id_aval = t.id_bdcarthage
  join ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant tamont on tamont.id_bdcarthage =
  camont.id_amont
  join ref.hydro_chainage_troncon caval on caval.id_amont = t.id_bdcarthage
  join ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
  caval.id_aval
  where t.code_cours_eau != taval.code_cours_eau
  and t.qa_moy_corrige > 2*tamont.qa_moy_corrige
  and t.qa_moy_corrige > 0 and taval.qa_moy_corrige > 0
  and
  abs(t.qa_moy_corrige-taval.qa_moy_corrige)/greatest(t.qa_moy_corrige,taval.qa_moy_c
  orrige)<0.05
) b
where b.id_bdcarthage = debit_statIRSTEA_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

## QMNA5 - traitement aval 2

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant set
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
from (
  SELECT t.id_bdcarthage, tamont.q5_moy_corrige, t.q5_moy_corrige,
  taval.q5_moy_corrige
  FROM ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant t
  join ref.hydro_chainage_troncon camont on camont.id_aval = t.id_bdcarthage
  join ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant tamont on tamont.id_bdcarthage =
  camont.id_amont
  join ref.hydro_chainage_troncon caval on caval.id_amont = t.id_bdcarthage
  join ext.debit_statIRSTEA_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
  caval.id_aval
  where t.code_cours_eau != taval.code_cours_eau
  and t.q5_moy_corrige > 2*tamont.q5_moy_corrige
  and t.q5_moy_corrige > 0 and taval.q5_moy_corrige > 0
  and
  abs(t.q5_moy_corrige-taval.q5_moy_corrige)/greatest(t.q5_moy_corrige,taval.q5_moy_c
  orrige)<0.05
) b
where b.id_bdcarthage = debit_statIRSTEA_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

Cas des confluences successives, sur un même cours d'eau



## QA - confluences successives

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
from (
  select a.id_bdcarthage, a.cnt, b.cnt, a.q5amont, b.q5, a.tq5, b.q5aval
  from (
    SELECT distinct t.id_bdcarthage, count(camont.id_amont) over w cnt,
    t.q5_moy_corrige tq5, sum(tamont.q5_moy_corrige) over w q5amont
    FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
    join ref.hydro_chainage_troncon camont on camont.id_aval = t.id_bdcarthage
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant tamont on tamont.id_bdcarthage =
camont.id_amont
    where st_length(t.geoml93) < 100
    window w as (partition by t.id_bdcarthage)
  ) a
  join (
    SELECT distinct t.id_bdcarthage, count(c2amont.id_amont) over w2 cnt,
    sum(t2amont.q5_moy_corrige) over w2 q5, taval.q5_moy_corrige q5aval
    FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
    join ref.hydro_chainage_troncon caval on caval.id_amont = t.id_bdcarthage
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
caval.id_aval
    join ref.hydro_chainage_troncon c2amont on c2amont.id_aval = caval.id_aval
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t2amont on t2amont.id_bdcarthage =
c2amont.id_amont
    where st_length(t.geoml93) < 100
    window w2 as (partition by t.id_bdcarthage)
  ) b on b.id_bdcarthage = a.id_bdcarthage
  where a.cnt > 1 and b.cnt > 1 and b.q5 > a.q5amont and b.q5 > b.q5aval
  and abs(a.tq5-b.q5aval)/greatest(a.tq5,b.q5aval)<0.05
  ) b
where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

## QMNA5 - confluences successives

› Développer la

[source](#)

```
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
  q5_min_corrige = null,
  q5_moy_corrige = null,
  q5_max_corrige = null
from (
  select a.id_bdcarthage, a.cnt, b.cnt, a.qaamont, b.qa, a.tqa, b.qaaval
  from (
    SELECT distinct t.id_bdcarthage, count(camont.id_amont) over w cnt,
    t.qa_moy_corrige tqa, sum(tamont.qa_moy_corrige) over w qaamont
    FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
    join ref.hydro_chainage_troncon camont on camont.id_aval = t.id_bdcarthage
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant tamont on tamont.id_bdcarthage =
camont.id_amont
    where st_length(t.geoml93) < 100
    window w as (partition by t.id_bdcarthage)
  ) a
  join (
    SELECT distinct t.id_bdcarthage, count(c2amont.id_amont) over w2 cnt,
sum(t2amont.qa_moy_corrige) over w2 qa, taval.qa_moy_corrige qaaval
    FROM ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
    join ref.hydro_chainage_troncon caval on caval.id_amont = t.id_bdcarthage
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
caval.id_aval
    join ref.hydro_chainage_troncon c2amont on c2amont.id_aval = caval.id_aval
    join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t2amont on t2amont.id_bdcarthage =
c2amont.id_amont
    where st_length(t.geoml93) < 100
    window w2 as (partition by t.id_bdcarthage)
  ) b on b.id_bdcarthage = a.id_bdcarthage
where a.cnt > 1 and b.cnt > 1 and b.qa > a.qaamont and b.qa > b.qaaval
and abs(a.tqa-b.qaaval)/greatest(a.tqa,b.qaaval)<0.05
) b
where b.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;
```

**Procédure PLSQL automatisant les correctifs précédant, de manière à pouvoir rejouer ce traitement à chaque mise à jour Carthage:**

## RAF

› Développer la

[source](#)

```
-- QMNA5 - Propagation
DO $$
DECLARE
  id_troncon_prec FLOAT;
  yaDesTronconsNull boolean;
  yaMax boolean;
  passe integer;
  cnt integer;

BEGIN
  passe := 0;
  yaDesTronconsNull = true;
  WHILE yaDesTronconsNull LOOP

  RAISE INFO ' passe %', passe;
  -- propager les sommes des modules sur les tronçons avals qui ont encore un module
  null
```

```

-- boucler jusqu'à ce qu'il n'en reste plus
-- avec données irstea, travailler sur le max et non la somme (pb des bras qui ont
un module égal au module du lit principal)
yaDesTronconsNull = true;
WHILE yaDesTronconsNull LOOP
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
q5_min_corrige = new_q5_min_corrige,
q5_moy_corrige = new_q5_moy_corrige,
q5_max_corrige = new_q5_max_corrige
from
(
select distinct
taval.id_bdcarthage idaval,
--greatest(t.q5_min_corrige, sum(t.q5_min_corrige * (case when coalesce(t.nature,
0)=0 then 1 else 0 end) * (case when st_length(t.geoml93)>120 then 1 else 0 end))
over w) as new_q5_min_corrige,
sum(t.q5_min_corrige) over w as new_q5_min_corrige,
sum(t.q5_moy_corrige) over w as new_q5_moy_corrige,
sum(t.q5_max_corrige) over w as new_q5_max_corrige,
sum(case when t.q5_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w =
count(t.id_bdcarthage) over w as do_propagation
from ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_amont = t.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
e.id_aval
where taval.q5_moy_corrige is null or taval.q5_moy_corrige = 0
window w as (partition by taval.id_bdcarthage)
--order by taval.id_bdcarthage
) new
where id_bdcarthage = new.idaval
and do_propagation
and (q5_moy_corrige is null or new_q5_moy_corrige > q5_moy_corrige) and
(new_q5_moy_corrige is not null);

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO '% tronçons traités (somme) ', cnt;
yaDesTronconsNull := cnt > 0;
END LOOP;

-- même dans le cas où tout les confluent n'ont pas de module, propager le max...
et somme des tronçons principaux (typo 0)
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
q5_min_corrige = new_q5_min_corrige,
q5_moy_corrige = new_q5_moy_corrige,
q5_max_corrige = new_q5_max_corrige
from
(
select distinct count(t.id_bdcarthage) over w count, taval.id_bdcarthage idaval,
sum(coalesce(t.q5_min_corrige, 0)) over w as new_q5_min_corrige,
sum(coalesce(t.q5_moy_corrige, 0)) over w as new_q5_moy_corrige,
sum(coalesce(t.q5_max_corrige, 0)) over w as new_q5_max_corrige,
(sum(case when t.q5_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w) > 0 as
do_propagation -- au moins un affluent non null
from ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_amont = t.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
e.id_aval
where taval.q5_moy_corrige is null or taval.q5_moy_corrige = 0
window w as (partition by taval.id_bdcarthage)
--order by taval.id_bdcarthage
) new
where id_bdcarthage = new.idaval
and do_propagation

```

```

and (q5_moy_corrige is null or new_q5_moy_corrige > q5_moy_corrige) and
(new_q5_moy_corrige is not null);

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO '% tronçons traités (max)', cnt;
yaMax := cnt > 0;
passe := passe + 1;

-- si un max a été propagé, recommencer
yaDesTronconsNull := yaMax;

END LOOP;
END
$$;

-- QMNA5 cas des modules décroissants
DO $$
DECLARE
id_troncon_prec FLOAT;
yaDesTronconsNull boolean;
yaMax boolean;
passe integer;
cnt integer;

BEGIN

RAISE INFO ' modules décroissants';
passe := 0;
yaDesTronconsNull = true;
WHILE yaDesTronconsNull LOOP
RAISE INFO ' passe %', passe;
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
q5_min_corrige = q5_min_corrige_amont,
q5_moy_corrige = q5_moy_corrige_amont,
q5_max_corrige = q5_max_corrige_amont
from (
select aval.id_bdcarthage, amont.q5_min_corrige q5_min_corrige_amont,
amont.q5_moy_corrige q5_moy_corrige_amont, amont.q5_max_corrige
q5_max_corrige_amont
from ext.debit_stat_irstea_carthage_courant aval
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_aval = aval.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant amont on amont.id_bdcarthage =
e.id_amont
where aval.q5_moy_corrige is not null and amont.q5_moy_corrige is not null and
amont.q5_moy_corrige != 0
and (aval.nature != 2 or aval.nature is null)
--and aval.typologie <= amont.typologie
and (amont.q5_moy_corrige-aval.q5_moy_corrige)/amont.q5_moy_corrige > 0.1
--and aval.id_bdcarthage = 550000341
) d
where d.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO ' % tronçons traités (décroissants)', cnt;
yaDesTronconsNull := cnt > 0;
passe := passe + 1;

END LOOP;
END
$$;

-- QA - Propagation
DO $$

```

```

DECLARE
id_troncon_prec FLOAT;
yaDesTronconsNull boolean;
yaMax boolean;
passe integer;
cnt integer;

BEGIN
passe := 0;
yaDesTronconsNull = true;
WHILE yaDesTronconsNull LOOP

RAISE INFO ' passe %', passe;
-- propager les sommes des modules sur les tronçons avals qui ont encore un module
null
-- boucler jusqu'à ce qu'il n'en reste plus
-- avec données irstea, travailler sur le max et non la somme (pb des bras qui ont
un module égal au module du lit principal)
yaDesTronconsNull = true;
WHILE yaDesTronconsNull LOOP
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
qa_min_corrige = new_qa_min_corrige,
qa_moy_corrige = new_qa_moy_corrige,
qa_max_corrige = new_qa_max_corrige
from
(
select distinct
taval.id_bdcarthage idaval,
--greatest(t.qa_min_corrige, sum(t.qa_min_corrige * (case when coalesce(t.nature,
0)=0 then 1 else 0 end) * (case when st_length(t.geoml93)>120 then 1 else 0 end))
over w) as new_qa_min_corrige,
sum(t.qa_min_corrige) over w as new_qa_min_corrige,
sum(t.qa_moy_corrige) over w as new_qa_moy_corrige,
sum(t.qa_max_corrige) over w as new_qa_max_corrige,
sum(case when t.qa_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w =
count(t.id_bdcarthage) over w as do_propagation
from ext.debit_stat_irstea_carthage_courant t
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_amont = t.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
e.id_aval
where taval.qa_moy_corrige is null or taval.qa_moy_corrige = 0
window w as (partition by taval.id_bdcarthage)
--order by taval.id_bdcarthage
) new
where id_bdcarthage = new.idaval
and do_propagation
and (qa_moy_corrige is null or new_qa_moy_corrige > qa_moy_corrige) and
(new_qa_moy_corrige is not null);

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO '% tronçons traités (somme) ', cnt;
yaDesTronconsNull := cnt > 0;
END LOOP;

-- même dans le cas où tout les confluent n'ont pas de module, propager le max...
et somme des tronçons principaux (typo 0)
update ext.debit_stat_irstea_carthage_courant set
qa_min_corrige = new_qa_min_corrige,
qa_moy_corrige = new_qa_moy_corrige,
qa_max_corrige = new_qa_max_corrige
from
(
select distinct count(t.id_bdcarthage) over w count, taval.id_bdcarthage idaval,

```

```

sum(coalesce(t.qa_min_corrige, 0)) over w as new_qa_min_corrige,
sum(coalesce(t.qa_moy_corrige, 0)) over w as new_qa_moy_corrige,
sum(coalesce(t.qa_max_corrige, 0)) over w as new_qa_max_corrige,
(sum(case when t.qa_moy_corrige is null then 0 else 1 end) over w) > 0 as
do_propagation -- au moins un affluent non null
from ext.debit_statirstea_carthage_courant t
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_aval = t.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_statirstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
e.id_aval
where taval.qa_moy_corrige is null or taval.qa_moy_corrige = 0
window w as (partition by taval.id_bdcarthage)
--order by taval.id_bdcarthage
) new
where id_bdcarthage = new.id_aval
and do_propagation
and (qa_moy_corrige is null or new_qa_moy_corrige > qa_moy_corrige) and
(new_qa_moy_corrige is not null);

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO '% tronçons traités (max)', cnt;
yaMax := cnt > 0;
passe := passe + 1;

-- si un max a été propagé, recommencer
yaDesTronconsNull := yaMax;

END LOOP;
END
$$;
-- QA cas des modules décroissants
DO $$
DECLARE
id_troncon_prec FLOAT;
yaDesTronconsNull boolean;
yaMax boolean;
passe integer;
cnt integer;

BEGIN

RAISE INFO 'modules décroissants';
passe := 0;
yaDesTronconsNull = true;
WHILE yaDesTronconsNull LOOP
RAISE INFO 'passe %', passe;
update ext.debit_statirstea_carthage_courant set
qa_min_corrige = qa_min_corrige_amont,
qa_moy_corrige = qa_moy_corrige_amont,
qa_max_corrige = qa_max_corrige_amont
from (
select aval.id_bdcarthage, amont.qa_min_corrige qa_min_corrige_amont,
amont.qa_moy_corrige qa_moy_corrige_amont, amont.qa_max_corrige
qa_max_corrige_amont
from ext.debit_statirstea_carthage_courant aval
join ref.hydro_chainage_troncon e on e.id_aval = aval.id_bdcarthage and flux > 0
join ext.debit_statirstea_carthage_courant amont on amont.id_bdcarthage =
e.id_amont
where aval.qa_moy_corrige is not null and amont.qa_moy_corrige is not null and
amont.qa_moy_corrige != 0
and (aval.nature != 2 or aval.nature is null)
--and aval.typologie <= amont.typologie
and (amont.qa_moy_corrige-aval.qa_moy_corrige)/amont.qa_moy_corrige > 0.1

```

```

--and aval.id_bdcarthage = 550000341
) d
where d.id_bdcarthage = debit_stat_irstea_carthage_courant.id_bdcarthage;

GET DIAGNOSTICS cnt = ROW_COUNT;
RAISE INFO ' % tronçons traités (décroissants)', cnt;
yaDesTronconsNull := cnt > 0;
passe := passe + 1;

END LOOP;
END
$$;

-- rétablir débit Irstea si équivalents
update debit_stat_irstea_carthage_courant
set qa_moy_corrige = qa_moy_source
where id_bdcarthage in (
    select id_bdcarthage from (
        select row_number() over() oid, d.*
        from debit_stat_irstea_carthage_courant d
        join ref.hydro_chainage_troncon caval on caval.id_amont = id_bdcarthage
        join debit_stat_irstea_carthage_courant taval on taval.id_bdcarthage =
caval.id_aval
        where d.qa_moy_corrige > 0 and d.qa_moy_source > 0 and
abs(d.qa_moy_corrige-d.qa_moy_source)/greatest(d.qa_moy_corrige, d.qa_moy_source) <
0.15
        and d.qa_moy_corrige != d.qa_moy_source
        and d.qa_moy_source >= d.qa_min_corrige
        and d.qa_moy_source <= d.qa_max_corrige
        order by d.id_bdcarthage
    ) a

```



