

PostgreSQL, le cœur d'un système critique

Jean-Christophe Arnu

PostgreSQLFr

Rencontres Mondiales du Logiciel Libre 2005

2005-07-06

Licence Creative Commons

Paternité - Pas d'utilisation commerciale - Partage des Conditions
Initiales à l'identique

- 1 Contexte et contraintes
 - L'entreprise
 - Le contexte métier
 - L'application et ses contraintes
- 2 Les choix
- 3 L'application
 - L'IHM
 - L'architecture
- 4 Bilan
 - Les écueils et points forts
 - Le futur

L'entreprise

- PME de moins de 30 personnes
- R & D de 6 personnes
- Marché de « l'eau » sous toutes ses formes
- Historique
 - Protections contre la foudre
 - Capteurs pour le monde de l'eau
 - Data loggers, systèmes de stockage simples
 - Centrales d'acquisition (sous μ CLinux)
 - Collecte et supervision des centrales
- Informatique libre : activité récente (5 ans)

Métiers de gestion des risques naturels

- Les métiers utilisant le système SIGMA
 - Surveillance hydrométéorologique
 - Annonce de crues
 - Sécurité civile
- Les clients finaux
 - Services d'Annonce de Crues
 - Services de Prévision de Crues

L'application SIGMA

● Fonctionnalités

- Collecte des stations embarquées (radio numérique, RTC/GSM, fichiers (pre, csv, xml,...) ...)
- Traitement des données reçues (seuils, alertes stations, ...)
- Alerte des personnels
- Transmission des données collectées
- Stockage de la configuration des stations

● Contraintes

- Fonctionnement en 24/7 (collectes continues) mais relaxé
- Stabilité et système que l'on peut « oublier »
- Traitements rapides (plusieurs voies de mesure de centaines de stations traitées en quelques secondes)
- Simple d'utilisation (adressé à des non informaticiens)
- Stockage longue durée, sur plusieurs années, volumétrie annuelle de l'ordre de 40 millions de mesures
- Système ouvert et extensible

Les contraintes de l'application

- Centré sur un système de base de données
- Interface graphique multi-plate-forme
- Peu ou pas d'administration
- Fiable
- Extensible
- Riche en fonctionnalités (extension de l'application)

Choix de l'environnement cible

- Système d'exploitation GNU/Linux ou FreeBSD
- Interface graphique en Java/Swing
- Cœur applicatif :
 - ObjectiveCaml (réutilisation d'une pile protocolaire contenue dans les stations)
 - Python (ordonnancement, exports, agents de collecte, ...)
 - C (développements réutilisables dans les stations)
 - shell scripts...

Choix de la base de données

En 2001, deux solutions possibles MySQL et PostgreSQL. Les points communs :

- Deux produits libres
- Grande richesse d'interfaces avec les langages
- Très bonne réactivité de correction des bugs
- Des produits très utilisés autour du monde

MySQL/PostgreSQL : les points réputés forts

- MySQL
 - Rapide d'un prime abord
 - Simple
 - Support par une entreprise (responsabilités) puis par la communauté
- PostgreSQL
 - Robuste
 - Capable de gérer de gros volumes de données
 - Richesse fonctionnelle (notamment triggers et procédures stockées)
 - Contraintes d'intégrité référentielles
 - Support actif par une communauté de professionnels et par des entreprises étrangères
 - Bonne conformité avec le standard SQL99 et évolution du produit vers une utilisation professionnelle
 - Tuning très fin
 - Licence BSD

MySQL/PostgreSQL : les points réputés faibles

- MySQL
 - Lenteur sur des gros volumes de données
 - Pas de gestion des contraintes référencielles
 - Licence
 - Extensibilité à l'extérieur du SGBD
 - Pas de vrai tuning
 - Pas de requête complexe (sous requêtes, ...)
 - Pas d'optimisation de requêtes
- PostgreSQL
 - Lent sur des requêtes sur des faibles volumes de données
 - Installation et utilisation complexes

Test de PostgreSQL

Sur les points négatifs :

- Installation simple (à partir des sources, ou d'un package, pas de différence particulière par rapport à MySQL)
- Utilisation proche de celle d'Oracle
 - Outil de requêtage orienté console
 - De nombreuses interfaces graphiques (pgAdmin, Tora, ...)
- Configuration complexe *uniquement* si l'on cherche à améliorer les performances
- Pas de grosses différences de performances sur les tailles de données qui nous intéressent et surtout réponse peu dépendante de la volumétrie des données requêtées

Test de PostgreSQL

Sur les points positifs :

- Tests d'interface avec Python, C, ObjectiveCaml et Java (JDBC) concluants
- Tuning sur les gros volumes satisfaisant
- Tests des procédures stockées, des règles et des triggers

⇒ PostgreSQL a été choisi.

SIGMA : l'IHM - vue générale

The screenshot displays the SIGMA application interface. The main window is titled "Surveiller" (Monitor) and shows a hydrological map of the Mediterranean coast. The map is overlaid with a green grid, indicating the monitored area. The interface includes a sidebar with navigation icons for "Parcourir" (Browse), "Statut" (Status), "Explorer" (Explore), "Plan de données" (Data Plan), and "Statut" (Status). The top right corner indicates the "Service de Prévision des Crues Méditerranée Ouest" (Mediterranean West Flood Forecasting Service).

On the right side, there is a panel titled "État du réseau" (Network Status) showing the status of various components:

- Stations: Acquitté (Completed)
- Echanges: Acquitté (Completed)
- Réseau de télétrans.: Alarme (Alarm)

Below this, there is a "Suivi des événements" (Event Monitoring) section with a list of events. The events are listed in a table format:

| Date | Description | Statut |
|----------|-----------------------------------|----------|
| 10-11-08 | Transect de jw/ps00/p02 | Acquitté |
| 10-11-01 | Fin de collecte | Acquitté |
| 10-11-01 | Collecte en cours | Acquitté |
| 10-10-58 | Sougraves11-h-11-00100 | Acquitté |
| 10-10-55 | Casca(pas07)-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-52 | Castagnac20-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-51 | Lattours17-### | Acquitté |
| 10-10-49 | Export des données Homogard | Acquitté |
| 10-10-49 | Export des données Sabot | Acquitté |
| 10-10-48 | Generation M6 des données ver | Acquitté |
| 10-10-48 | Generation CVX des données ver | Acquitté |
| 10-10-40 | Ventana: Mnarv010-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-39 | Marselme15-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-38 | Saxiac le Lamp(26)-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-28 | Saint Hilaire25-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-17 | Montagne Andreu-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-17 | Couza Font Vieux23-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-17 | Rice-Hervey07-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-16 | Ape15424-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-16 | Lut sur Orbeuc0-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-15 | Lagrassat20-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-15 | Castagnac19-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-14 | Castagnac17-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-14 | Roucas Mnarv016-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-13 | Bassac11-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-13 | Lagrassat Port RDV14-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-12 | Moussier Echos13-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-11 | Marselme14-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-11 | Roucas10-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-10 | Pucheres09-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-10 | Videssol08-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-29 | Karassonne DDE Inter09-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-28 | Limoze Font de Partou0-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-27 | Orbeuc02-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-27 | Andre de Rouquignac02-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-10-24 | Debut de collecte | Acquitté |
| 10-10-11 | Export des données PRC jw/ps.1 | Acquitté |
| 10-10-13 | Export des données p02 | Acquitté |
| 10-10-13 | Generation P02 des données ver | Acquitté |
| 10-10-12 | Generation M6 des données ver | Acquitté |
| 10-10-09 | Export des données echang_mec | Acquitté |
| 10-10-08 | Export des données p02 | Acquitté |
| 10-10-07 | Generation M6 des données ver | Acquitté |
| 10-10-07 | Generation M6 des données ver | Acquitté |
| 10-10-04 | Export des données p02 | Acquitté |
| 10-10-03 | Generation M6 des données ver | Acquitté |
| 10-09-28 | Transect de jw/ps00/p02 | Acquitté |
| 10-09-20 | Fin de collecte | Acquitté |
| 10-09-18 | Collecte en cours | Acquitté |
| 10-09-28 | Sougraves11-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-09-25 | Casca(pas07)-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-09-22 | Castagnac20-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-09-22 | Lattours17-### | Acquitté |
| 10-09-10 | Ventana: Mnarv010-h-11-00111 | Acquitté |
| 10-09-09 | Marselme15-h-11-00111 | Acquitté |

Frontal de réseau de mesure

Application Préférences Aide

Exploiter

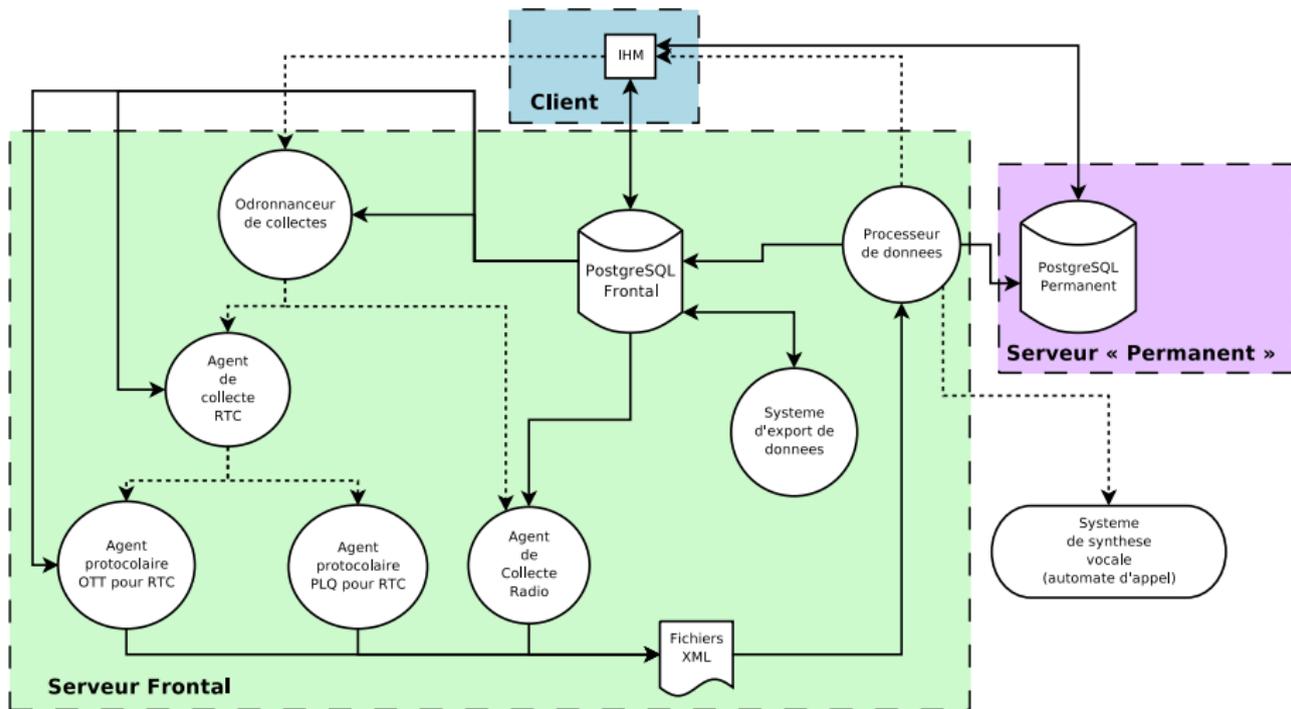
Service de Précision des Cours Méditerranée Ouest PARATRONIC

Tableau des mesures courantes

| Stations | P5mm | P1h | P24h | L | L2 | Q | G |
|---------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------|-------|-------|-------|
| Salme le Lambé | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Becécé de Saut | 0,0 | 0,0 (*) | 0,0 (*) | | | | |
| Castans | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Lautaus | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,710 | | 4,01 | 0,00 |
| Marsellette | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,660 | | 26,60 | 0,26 |
| Carraissonne DOE (Ardier) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Lagrasse Subst | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Lagrasse Font RD | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,040 | | 0,00 | 0,00 |
| Juc sur Orbieu | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,300 | 0,000 | 0,25 | 0,00 |
| Castagnes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,170 | | 0,00 | 0,00 |
| Causz et Post Vieux | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,000 | | 0,00 | 0,00 |
| Quilan | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,050 | | 4,00 | 0,00 |
| Limoux Past de Far | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,480 | 0,470 | 30,80 | -8,35 |
| Villestuge Aude | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Saint Hélaire | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,120 | | 0,00 | 0,00 |
| Carraissonne Post Vieux | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,389 | | 17,52 | 0,01 |
| Trébes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,320 | | 12,00 | 0,02 |
| Puchéric | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,780 | | 1,30 | -0,01 |
| Vestrenac Minervois | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,290 | 0,300 | 7,70 | 0,00 |
| Bouisse | 0,0 | 0,0 | 0,5 | | | | |
| Courthouge | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| St André de Fauguelong | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| St Marcel | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,480 | | 8,60 | -0,02 |
| Moussoudens Ecluse | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,220 | | 7,20 | 0,01 |
| Sauguisserie | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Cote | 0,0 (30/06/05 09:55) | 0,0 (*) (30/06/05 09:55) | 0,0 (*) (30/06/05 09:55) | | | | |
| Reussac | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Betz-Minervois | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,540 | | 0,37 | 0,00 |
| Fouzié Minervois | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| Pezens | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,370 | | 0,00 | 0,00 |

Paratronic S.A. <http://www.paratronic.fr> TU - 30 Juin 2005 08:15:17 GMT

SIGMA : architecture générale



Ecueils

PostgreSQL a posé des petits soucis

- Problèmes de ressources (RAM et disques)
- Problèmes de tuning : les vastes possibilités ont été déroutantes au début

L'ensemble des autres problèmes ont été majoritairement dû à :

- Des problèmes de modèle de données
- Des problèmes de requêtes mal écrites
- Le manque de temps pour se documenter et analyser

Points forts

PostgreSQL est le socle idéal

- La performance est au rendez-vous
- La diversité des interfaces donne de la souplesse
- Communauté très active et réactive
 - Communauté Française
 - Communauté Internationale

Perspectives

- Application
 - Performances à accroître
 - Plus de fonctionnalités sur le serveur
 - Réduire les communications
 - Mutualiser les requêtes
 - Déployer plus simplement
 - Tenter la compilation « gcj » pour l'IHM

Perspectives

- Base de données
 - Étendre les fonctionnalités
 - Cartographie plus interactive (PostGIS)
 - Extension de la plate-forme d'échanges
 - Intégration des nouvelles fonctionnalités de la 8.x
 - Slony pour la réplication
 - PITR et la sauvegarde incrémentale
 - Augmentation des performances générales

Fin

- Ce document sera sur <http://www.postgreSQLFr.org>
- Liste pgsql-fr-generale@postgresql.org