



<http://www.virtualmagie.com/images/humour/>

Administration de PostgreSQL 15

Fabien Coelho
Mines Paris – PSL

Composé avec L^AT_EX, révision 4370

1

Installation à partir des sources

téléchargement par le réseau (.zip .tar.gz tar.bz2 CVS...)

extraction `tar xzf ...tar.gz ; cd ...`

préparation `./configure`

`-prefix=/chemin/ou/installer`

autres options pour activer ou désactiver certaines options

`-enable-nls -with-tcl,perl,python`

`-with-pam,openssl...`

compilation `make`

vérification `make check`

installation `make install`

extensions... `cd contrib; make USE_PGXS=1 install`

2

récupération de l'environnement de compilation

3

Installation de packages

debian ubuntu postgresql postgresql-doc...

windows installeur graphique

MAPP LAPP WAPP MacOS/Linux/Windows Apache PHP PostgreSQL

live CDs basés sur Linux (Xubuntu, Ubuntu, Fedora)

Multi-instances et multi-versions

— système intégré à Debian, Ubuntu...

— scripts de démarrage et d'arrêt

— facilite les mises à jours

4

Répertoires d'installation

bin scripts et binaires exécutables

doc documentations

doc/contrib extensions

doc/html PostgreSQL au format HTML

include fichiers entêtes de compilation

lib librairies dynamiques

lib/pgxs environnement de compilation d'extensions

man page de manuels

share données partagées

share/contrib scripts d'ajouts d'extensions

5

Initialisation d'un cluster : `initdb`

répertoire principal de la base (espace disque ?)

ajout possible d'autres répertoires (tablespace) plus tard

variable d'environnement `PGDATA`

utilisateur compte de préférence spécifique `postgres`

i18n encodage des caractères UTF8, LATIN1...

modifiable pour chaque catalogue `DATABASE`

l10n langue de la base (messages, tris) `fr en de...`

non modifiable par catalogue !

```
initdb \  
--locale=fr_FR --encoding=LATIN1 \  
--username=postgres --pwprompt --auth='ident sameuser' \  
--pgdata=/chemin/vers/db
```

6

Options de la commande `initdb`

Debian : `/usr/lib/postgresql/8.1/bin/initdb`

—**username=calvin** administrateur, par défaut compte unix

—**pwprompt** demande le mot de passe (pas de mot de passe !)

—**locale=...** localisation, défaut courant

—**encoding=...** internationalisation, défaut `SQL_ASCII`

—**auth='...'** méthode d'authentification

`trust` par défaut pour accès uniquement locaux

préférer `md5` ou `ident sameuser` en local ?

—**pgdata=/path/to/db/dir** répertoire d'installation de la base

7

Résultat de `initdb`

— répertoire de la base : FS natif du système

— trois fichiers de configuration

postgresql.conf paramétrage du serveur

pg_hba.conf contrôle des accès (locaux et réseaux)

pg_ident.conf correspondances pour l'authentification `ident`

— divers répertoires et fichiers...

— deux bases de références pour créer de nouvelles bases

template1 base par défaut

template0 sauvegarde gelée et bloquée de `template1`

8

Configuration du serveur : `postgresql.conf`

configuration fonctionnelle par défaut !

- nombreuses directives
- modifiables au chargement de la base
- certaines modifiables en cours d'exécution
- valeurs par défaut raisonnables pour commencer

9

Thèmes de configuration

fichiers où sont les fichiers de configuration
connexions locales et par le réseau, réservées, droits
sécurité chiffrement, mots de passe...
ressources mémoire, fichiers, coûts divers
wal *write ahead log*
traces des connexions, syslog, rotations...
statistiques collectées
clients isolation, encodage...
verrous expiration, nombre maximum
compatibilité avec anciennes versions ou autres
informations non modifiables

10

Configuration : localisation des fichiers

data_directory répertoire des données de la base
 par défaut, même répertoire que les fichiers de conf
config_file fichier de conf principal (au lancement)
hba_file fichier des autorisations d'accès
ident_file fichier d'identification, compte base vs machine
external_pid_file numéro du processus
 utilisé pour envoyé des signaux au processus

11

Configuration : connexions

listen_addresses = * adresses réseau et port
port = 5432 port de la connexion
max_connections = 100 ne pas oublier de les fermer !
superuser_reserved_connections = 2 réservé à l'administrateur
unix_socket_directory ..._group ..._permissions accès local
tcp_keepalives_* bonjour_name paramètres réseaux

12

Configuration : sécurité et authentification

authentication_timeout = 60 délais d'expiration
ssl = off ssl_ciphers chiffrement (certificat)
password_encryption = on oui ou non, préférer oui
krb_* authentication kerberos
db_user_namespace = off utilisateur par base *calvin@comics*
 un peu un hack...

13

Configuration : ressources consommées

shared_buffers = 32M mémoire du cache partagée entre processus
 pages de 8KB, limites système `sysctl kernel.shmmax`
 très important pour les performances !
temp_buffers = 8M pour les tables temporaires
work_mem maintenance_work_mem tris, nettoyage...
max_prepared_transactions = 5 ...
max_stack_depth, _fsm_pages, _fsm_relations, _files_per_process
shared_preload_libraries chargement anticipé de librairies
vacuum_cost_* paramétrage du nettoyage de la base
bgwriter_* délais d'écriture effective des données

14

Configuration : Write Ahead Log (WAL)

fsync = on sauvegarde effective des données
synchronous_commit rapport anticipé du commit...
wal_sync_method, _buffers = 8, full_page_writes = on
commit_delay, _siblings attente pour commits simultanés
influence réelle sur les performances ?
checkpoint_segments, timeout, warning
archive_command, mode, timeout sauvegarde incrémentale des
 buffers...
 permet de reconstituer l'historique de la base

15

Configuration : optimiseur de requêtes

enable_* activation de techniques d'optimisation
effective_cache_size *_cost paramétrage des coûts...
geqo* optimiseur génétique
default_statistics_target pour analyse
from et join _collapse_limit contrôle combinatoire...

16

Configuration des traces (logs), où quand quoi

log_destination = stderr où envoyer les messages d'erreur
logging_collector = off messages d'erreur
log_directory_filename_rotation_age_rotation_size_truncate_on_rotation
 logs gérés par PostgreSQL
syslog_* paramétrage de l'utilisation d'un démon syslog
 utilisateur annoncé, identification de l'application...
***_min_messages** debug, info, notice, warning, error, log, fatal, panic
log_min_* log_error_verbosity... niveau des messages
silent_mode pas d'info sur le flux d'erreur
debug_* activation du debug pour certaines phases
log_* données tracées

17

Configuration : clients

search_path = '\$user, public' schémas intermédiaires par défaut
default,temp_tablespace espaces de stockage par défaut
check_function_bodies = on chargement des fonctions
default_transaction_isolation_read_only transactions...
session_replication_role contrôle triggers replication
statement_timeout = 0 délais d'arrêt d'une requête en ms
extra_float_digits datestyle interprétation dates, précision
timezone... ou basé sur le système
client_encoding codage des caractères côté client
lc_* localisation messages, monnaie, numérique, temps

19

Configuration : autovacuum

— récupération de l'espace des **DELETE UPDATE**
 — analyse statistiques des données pour l'optimiseur
autovacuum = off à activer systématiquement!
autovacuum_* plein de paramètres...

Configuration : compatibilité

add_missing_from = false si vrai **SELECT auteur.*;**
sql_inheritance extension *relationnel objet*
default_with_oids = off clefs globales, à éviter
regex_flavor escape_string_warning ...
transform_null_equals = NULL vs IS NULL pour MS Access...

21

Informations non re-configurables

fixées à la compilation ou au `initdb...`

block_size taille des blocs (8KB)
 alignement du FS sous-jacent? (max ext3 4KB, reiserfs 8KB, xfs 64KB)
integer_datetimes date dans entiers 64 bits, désactivé par défaut
lc_collate, _ctypes langue de tri (utilisé par les indexes)
max_function_args, _identifiant_length, _index_keys limites...
server_encoding encodage des caractères côté serveur (vs client)
server_version version du serveur

23

Configuration : collecte de statistiques, pour optimisation

track_activities,counts commandes en cours
update_process_title pour commande `ps`
log_statement,parser,planner,executor_stats ...
 Conseil : activer !

18

explain_pretty_print = on plus ou moins joli
dynamic_library_path où chercher les bibliothèques dynamiques

20

Configuration : gestion des verrous

deadlock_timeout fréquence de vérification...
max_locks_per_transaction clair...

Configuration de debug de PostgreSQL

trace_* *debug* divers directives...

Configuration de modules externes

custom_variable_classes = 'plperl,plpython' annonce préfixes
plperl.* configuration de cette classe

22

Contrôle du serveur PostgreSQL `pg_ctl`

— script de lancement, arrêt, rechargement de la configuration...
`pg_ctl start ; pg_ctl reload ; pg_ctl stop`
 — configuration avec options ou variable d'environnement `PGDATA`

Exécutable `postmaster`

— exécutable principal de PostgreSQL, lancé par le script
 — processus de maintenance : statistiques, écritures WAL
 — attend les connexions réseaux ou locales
 — lance un processus pour chaque client (*pas de thread*)
 — peut-être lancé en interactif (debug hors mode client-serveur)

24

Commandes d'administration

— clients de la base de donnée, options de connexions :

```
-host=gil -user=calvin -port=5432
```

— lance essentiellement des commandes SQL

createuser createdb créations...

dropuser dropdb destructions...

pg_dump pg_restore sauvegarde/restauration d'un catalogue

pg_dumpall sauvegarde complète du cluster (catalogues, rôles)

25

Maintenance de PostgreSQL

VACUUM FULL ANALYSE ou *autovacuum* (v8)

stats optimiseur, récupération espace tuples modifiés

réindexation périodique

logs rotation, compression, sauvegarde...

sauvegarde des données

dump base ou cluster, cohérent à chaud, long

fs bas niveau (arrêt serveur, fsync?), long

fs + wal procédure lourde incrémental bas niveau...

raid distant? *ATA over Ethernet*

26

Administration avancée...

— tablespace

— langages

— pgpool, pgpool2, PgBouncer

— réplication asynchrone slony-I

— PITR, pg_resetxlog

27

Gestion de l'espace de stockage **TABLESPACE**

— utilisation d'un répertoire dans une autre partition

accès parallèles, disques dédiés à la base...

doit être un disque local...éviter NFS!

— le répertoire doit exister, être vide, droits `rxw----`

```
CREATE TABLESPACE cuve LOCATION '/home/cuve';
```

```
CREATE TABLESPACE pot LOCATION '/home/pot';
```

— création d'un catalogue, d'une relation, d'un index dans un tablespace

```
CREATE DATABASE voyages TABLESPACE cuve;
```

```
CREATE TABLE dest(id SERIAL...) TABLESPACE pot;
```

28

Développement d'extensions côté serveur

fonction nouvelle utilisable dans SQL

agrégation au delà de SUM/MAX/MIN/AVG

opérateur supplémentaire

type domaine nouveaux

cast traductions de types, *e.g.* date vers entier

conversion entre encodages de caractères (ascii, latin1, utf8)

trigger actions automatiques

29

PL/* Programming Language côté serveur

— *trusted* opérations illégales protégées

accès directe à la mémoire, opérations systèmes

— *untrusted* pas de protection, risques d'interactions

PL/pgSQL proche PL/SQL Oracle : SQL + contrôle et variables

PL/perl, python, tcl, ruby, sh langages de script...

PL/proxy requêtes distribuées (heu...)

PL/R langage pour statistiques

PL/java pas un langage de script!

C langage natif. API accès à la base : SPI

30

pgpool développé par *Tatsuo Ishii*

— proxy (intermédiaire) serveur-client pour PostgreSQL

— doit tourner sur une autre machine!

— cache les connexions ouvertes vers un ou plusieurs serveurs

— partage de charge pour des **SELECT**

— basculement (*failover*) en cas de panne d'un serveur

— pas de solution réellement pertinente pour réplication synchrone

nécessiterait une double confirmation *double commit*?

problèmes avec certaines fonctions comme random...

31

Réplication asynchrone avec Slony-I

— maître-esclaves à base de trigger

table avec la liste des choses à propager...

propagation décalée, d'où le asynchrone

— client spécial qui alimente une copie

basculement entre versions de serveurs

— utilisation possible avec pgpool ou PgBouncer

32

Migrations : machine, version, logiciel

machine utilisation de `pg_dumpall` ou `pg_dump`

- arrêt des transactions ? transfert slony-I ?
- toujours tester avant de basculer !

version du même logiciel

- compatibilité binaire si versions proches 8.1.*
- garder les anciens exécutable pour reculer...

logiciel mysql, oracle

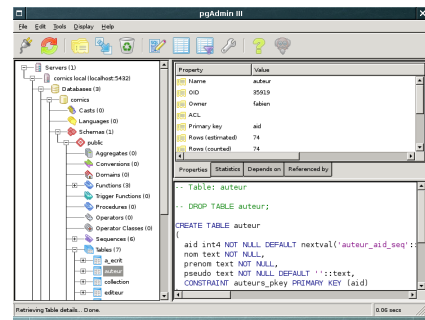
- conversions schéma vs données
- scripts et outils d'aide (e.g. export format CSV)
- influence sur les applications (SQL différent)

33

Interface graphique pgAdmin3

contenu complet, niveau SQL, statistiques, extensions, explain

aide automatisée : conseils, wizard...



34

Interface Web phpPgAdmin

- inspirée de phpMyAdmin
- accès distants sur des serveurs hébergés
- manipulation du schéma
- manipulation des données `SELECT INSERT UPDATE DELETE`
- I18N et 27 L10N



35

Conclusion

- beaucoup de choses ! ne s'administre pas toute seule
- se méfier des disques et cartes RAID !
désactiver *write cache* ou *BBU* (Battery Backup Unit)
- alternatives à PostgreSQL

oracle plus de choses, plus d'administration, plus cher !

mysql moins de choses, moins d'administration ?

sqlite peu de choses, zéro administration !

36

List of Slides

- Administration de PostgreSQL 15
- Installation à partir des sources
- Installation de packages
- Multi-instances et multi-versions
- Répertoires d'installation
- Initialisation d'un *cluster* : `initdb`
- Options de la commande `initdb`
- Résultat de `initdb`
- Configuration du serveur : `postgresql.conf`
- Thèmes de configuration
- Configuration : localisation des fichiers
- Informations non re-configurables
- Contrôle du serveur PostgreSQL `pg_ctl`
- Exécutable `postmaster`
- Commandes d'administration
- Maintenance de PostgreSQL
- Administration avancée...
- Gestion de l'espace de stockage `TABLESPACE`
- Développement d'extensions côté serveur
- PL/* *Programming Language* côté serveur
- `pgpool` développé par *Tatsuo Ishii*
- Réplication asynchrone avec Slony-I
- Migrations : machine, version, logiciel
- Interface graphique `pgAdmin3`
- Configuration : connexions
- Configuration : sécurité et authentification
- Configuration : ressources consommées
- Configuration : Write Ahead Log (WAL)
- Configuration : optimiseur de requêtes
- Configuration des traces (logs), où quand quoi
- Configuration : collecte de statistiques, pour optimisation
- Configuration : clients
- Configuration : autovacuum
- Configuration : compatibilité
- Configuration : gestion des verrous
- Configuration de debug de PostgreSQL
- Configuration de modules externes
- Interface Web phpPgAdmin
- Conclusion