

PostgreSQL : Histoire et évolution technologique

Stéphane FOSSE

fosse.fr

19 janvier 2026

Copyright : cette œuvre est libre, vous pouvez la copier, la diffuser et la modifier selon les termes de la [Licence Art Libre](#)

Résumé

PostgreSQL s'impose aujourd'hui comme l'une des bases de données les plus avancées au monde, fruit d'une évolution remarquable qui a transformé un projet de recherche universitaire en pilier technologique de l'ère moderne. Cette base de données « universelle » combine désormais les avantages du relationnel, du NoSQL et des capacités d'intelligence artificielle, positionnant PostgreSQL comme un choix stratégique pour l'écosystème cloud et IA de 2025.

Introduction

Il y a encore quinze ans, rares étaient ceux qui prédisaient qu'une base de données née dans les laboratoires de Berkeley deviendrait la référence technologique qu'elle représente aujourd'hui. PostgreSQL a pourtant accompli cette transformation, évoluant d'un projet académique expérimental vers une solution adoptée par Netflix, Instagram, Spotify et des milliers d'entreprises dans le monde. Cette trajectoire unique mérite d'être retracée, car elle illustre comment la vision scientifique, l'excellence technique et la gouvernance communautaire peuvent créer une technologie qui transforme une industrie entière.

Aux origines : Du laboratoire de Berkeley à la vision de Stonebraker

L'histoire de PostgreSQL commence en 1986 dans les laboratoires de l'Université de Californie à Berkeley, sous l'impulsion visionnaire de Michael Stonebraker, futur lauréat du prix Turing 2014 [1]. Après le succès d'INGRES dans les années 1970, Stonebraker identifie les limites fondamentales des systèmes relationnels de l'époque : types de données restrictifs, manque d'extensibilité, et performance insuffisante pour des domaines spécialisés comme la CAO ou les systèmes d'information géographique.

Le projet POSTGRES (Post-INGRES) naît avec six objectifs : support des objets complexes, extensibilité utilisateur, bases de données actives, simplification de la récupération après crash, exploitation des nouvelles technologies, et préservation du modèle relationnel [2]. Financé par DARPA, ARO et NSF, le projet attire rapidement l'attention de la communauté scientifique [1].

La première version « demoware » devient opérationnelle en 1987 et sera présentée à la conférence ACM-SIGMOD de 1988. Cette démonstration marque le début d'une série d'innovations qui distingueront POSTGRES de ses contemporains. La version 1, publiée en juin 1989, introduit déjà des concepts novateurs qui préfigurent les fonctionnalités modernes de PostgreSQL [3].

La transformation de POSTGRES à PostgreSQL

La transition critique s'opère entre 1994 et 1996 quand Andrew Yu et Jolly Chen, étudiants diplômés de Berkeley, créent Postgres95 en remplaçant le langage POSTQUEL par SQL et en réécrivant entièrement le code en ANSI C [1]. Cette version affiche des performances 30-50 % supérieures et une réduction de 25 % de la taille du code.

En juillet 1996, le nom PostgreSQL est adopté, marquant l'entrée dans l'ère moderne avec la formation du PostgreSQL Global Development Group. Cette gouvernance communautaire, structure non-commerciale, garantit l'indépendance du projet et évite le contrôle par une seule entreprise [4].

Le passage à la version 6.0 symbolise cette renaissance. Les développeurs remettent la numérotation dans la continuité du projet Berkeley original, signalant qu'ils assument pleinement l'héritage académique tout en orientant le développement vers les fonctionnalités et capacités plutôt que vers la simple résolution de problèmes existants.

Architecture technique

L'évolution technique de PostgreSQL depuis la version 6.0 (1996) illustre une progression constante vers l'excellence architecturale. Le système MVCC (Multi-Version Concurrency Control) constitue l'innovation fondamentale : chaque transaction reçoit un identifiant unique (XID), et chaque ligne possède des colonnes cachées `xmin` et `xmax` qui permettent un contrôle de concurrence sans blocage [5]. Cette approche garantit que les lectures ne bloquent jamais les écritures, et vice versa.

En 2010, PostgreSQL 9.0 introduit la réplication streaming et le Hot Standby. En 2014, PostgreSQL 9.4 révolutionne le paysage avec JSONB, un format binaire optimisé qui transforme PostgreSQL en véritable base hybride relationnel-NoSQL, dépassant même MongoDB sur certains benchmarks [6]. En 2018, PostgreSQL 11 apporte la compilation JIT via LLVM, offrant 29 % d'amélioration sur les requêtes analytiques complexes [7].

L'extensibilité catalog-driven distingue PostgreSQL de ses concurrents. Plus de 1 000 extensions sont disponibles, transformant PostgreSQL selon les besoins : PostGIS pour les données géospatiales, TimescaleDB pour les time-series, pgvector pour la recherche vectorielle et l'IA [8]. Cette architecture permet d'ajouter de nouveaux types de données, opérateurs et méthodes d'accès sans expertise système approfondie.

Modèle économique et licence

La PostgreSQL License, similaire à BSD/MIT, constitue un choix stratégique fondamental [9]. Cette licence permissive autorise l'utilisation, modification et redistribution sans contrainte de copyleft, contrairement à GPL. Les entreprises peuvent intégrer PostgreSQL dans leurs produits propriétaires sans obligation de publication du code source, facilitant l'adoption commerciale [10].

Cette approche crée un cercle vertueux : adoption facilitée, plus d'utilisateurs, contributions entreprises accrues, amélioration du produit, adoption renforcée. Le modèle évite les écueils de la fragmentation tout en maintenant un écosystème commercial riche avec plus de 100 entreprises offrant des services PostgreSQL.

La gouvernance communautaire préserve l'indépendance via le Core Team (7 membres permanents) et les Committers (31 personnes), évitant le contrôle par une seule entreprise [4]. Les sponsors contributeurs incluent AWS, Microsoft, Google, permettant à leurs employés de participer au développement sans compromettre la neutralité du projet.

Un écosystème dynamique au service de l'entreprise

L'adoption de PostgreSQL connaît une croissance exceptionnelle en 2024-2025. Stack Overflow classe PostgreSQL comme la base de données préférée des développeurs (48,7 % vs 40,3 % pour MySQL), et DB-Engines lui décerne le titre de SGBD de l'année 2023 [11]. Avec plus de 82 000 entreprises utilisatrices dans le monde et une part de marché de 15,6-17,4 %, PostgreSQL s'impose face aux solutions propriétaires.

Les cas d'usage couvrent tous les secteurs : développement logiciel (20,9 %), technologies de l'information (46 %), services financiers, santé, e-commerce [12]. Des géants technologiques comme Netflix, Instagram, Spotify, Reddit ou Twitch s'appuient sur PostgreSQL pour leurs opérations critiques [13], [14].

Netflix utilise PostgreSQL pour diverses applications après avoir migré certains workloads depuis Cassandra. Instagram gère plus de 50 millions de photos par jour avec PostgreSQL comme base principale. Spotify, avec ses 600 millions d'utilisateurs mensuels, s'appuie sur PostgreSQL pour ses besoins de stockage variés [15].

L'écosystème comprend des solutions managées chez tous les cloud providers majeurs : AWS RDS/Aurora, Google Cloud SQL, Azure Database, avec des innovations spécialisées comme Neon (serverless) ou Supabase (alternative Firebase) [16].

Vers le cloud et l'intelligence artificielle

La roadmap 2025-2027 révèle une transformation stratégique vers une plateforme de données unifiée [17]. PostgreSQL 18 (septembre 2025) introduira l'I/O asynchrone via `io_uring`, promettant des améliorations de performance de 2-3x. Le support UUIDv7 natif et les colonnes générées virtuelles modernisent l'architecture pour les applications cloud.

L'intégration de l'IA constitue la révolution en cours. L'extension pgvector transforme PostgreSQL en base vectorielle pour les applications d'intelligence artificielle, avec des performances 4,22x supérieures et un coût 18x inférieur aux alternatives spécialisées [18]. PostgresML permet l'exécution de plus de 47 algorithmes ML directement en base, avec intégration Hugging Face pour les LLMs (Llama, Falcon, Mistral) [19].

Les adaptations cloud s'accroissent avec Azure AI proposant l'extension `azure_ai` pour intégrer OpenAI et les services cognitifs [20], tandis qu'AWS Aurora et Google AlloyDB optimisent PostgreSQL pour leurs infrastructures respectives. L'approche multi-cloud évite le vendor lock-in tout en exploitant les innovations spécifiques de chaque provider.

Avenir

PostgreSQL affronte plusieurs enjeux. La *scalabilité* horizontale reste complexe, nécessitant des solutions comme Citus pour le *sharding* automatique ou Postgres-XL pour l'architecture shared-nothing. Les workloads analytiques OLAP requièrent des stratégies spécialisées : replicas analytiques dédiés, matérialized views, index BRIN pour les très grandes tables.

Les données non-structurées trouvent leur réponse avec JSONB et l'indexation GIN, permettant des requêtes complexes sur documents JSON avec performance native [21]. L'approche hybride combinant données structurées et documents JSON dans la même transaction ACID offre une flexibilité unique.

Les opportunités émergentes incluent l'IoT avec TimescaleDB pour les time-series, la blockchain via l'événement sourcing, et la recherche vectorielle pour les systèmes de recommandation. Apache AGE ajoute les capacités graph database, transformant PostgreSQL en solution multi-modèle complète.

Un positionnement concurrentiel unique

PostgreSQL occupe une position distinctive face à ses concurrents. Contre MySQL, il offre une conformité SQL supérieure, des fonctionnalités avancées (JSON, géospatial) et l'ACID complet. Face à Oracle, il propose les fonctionnalités entreprise sans coûts de licence, avec innovation plus rapide (release annuelle) et écosystème open source.

L'avantage compétitif réside dans la convergence des workloads : un moteur pour OLTP, OLAP, NoSQL et IA. Cette approche « plateforme unifiée » simplifie l'architecture de données et réduit le coût total de possession (TCO), expliquant pourquoi 51 % des organisations utilisent plus PostgreSQL qu'il y a un an [22].

Conclusion

Les prédictions 2025-2027 positionnent PostgreSQL comme le moteur de base de données de référence pour l'ère moderne. La convergence OLTP/OLAP deviendra la norme, les fonctionnalités ML intégrées par défaut, et l'architecture serverless se généralisera. PostgreSQL bénéficie d'un timing parfait : maturité technique, écosystème riche, licence attractive, et capacités IA natives.

L'évolution continue (amélioration moyenne 15 % par version majeure) garantit la pertinence technologique, tandis que la gouvernance communautaire assure la pérennité et l'indépendance. Pour les organisations cherchant une architecture de données future-proof, PostgreSQL représente le choix stratégique optimal : une fondation technologique éprouvée, en constante innovation, capable d'évoluer avec les besoins futurs sans vendor lock-in.

PostgreSQL n'est plus seulement une base de données, c'est devenu la plateforme de données de la prochaine décennie.

Références

- [1] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, A Brief History of PostgreSQL, <https://www.postgresql.org/docs/current/history.html>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [2] M. STONEBRAKER et L. A. ROWE, The design of POSTGRES, *ACM SIGMOD Record*, t. 15, n° 2, p. 340-355, 1986.
- [3] J. M. HELLERSTEIN, Looking Back at Postgres, 2019. arXiv : [1901.01973](https://arxiv.org/abs/1901.01973) [cs.DB].
- [4] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, PostgreSQL Core Team, <https://www.postgresql.org/developer/core/>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [5] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, Multi-Version Concurrency Control, <https://www.postgresql.org/docs/current/mvcc-intro.html>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [6] STACK OVERFLOW COMMUNITY, Explanation of JSONB introduced by PostgreSQL, <https://stackoverflow.com/questions/22654170/explanation-of-jsonb-introduced-by-postgresql>, Consulté le 22 août 2025, 2014.
- [7] CITUS DATA, PostgreSQL 11 and Just In Time Compilation of Queries, <https://www.citusdata.com/blog/2018/09/11/postgresql-11-just-in-time/>, Consulté le 22 août 2025, 2018.
- [8] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, How Extensibility Works, <https://www.postgresql.org/docs/current/extend-how.html>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [9] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, PostgreSQL License, <https://www.postgresql.org/about/licence/>, Consulté le 22 août 2025, 2025.

- [10] GALAXY, PostgreSQL open source license explained, <https://www.getgalaxy.io/learn/glossary/how-to-understand-the-postgres-open-source-license-in-postgresql>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [11] ENTERPRISEDB, 2024 Stack Overflow survey names Postgres the developers' favorite database for the second year in a row, <https://www.enterprisedb.com/blog/postgres-developers-favorite-database-2024>, Consulté le 22 août 2025, 2024.
- [12] PERCONA, What is PostgreSQL? Introduction, Benefits, Use Cases & More, <https://www.percona.com/blog/what-is-postgresql-used-for/>, Consulté le 22 août 2025, 2024.
- [13] THOMSON DATA, Companies That Use PostgreSQL - PostgreSQL Clients, <https://www.thomsondata.com/customer-base/companies-that-use-postgresql.php>, Consulté le 22 août 2025, 2024.
- [14] LEARNSQL.COM, Major Companies Using PostgreSQL : Purposes & Examples, <https://learnsql.com/blog/companies-that-use-postgresql-in-business/>, Consulté le 22 août 2025, 2024.
- [15] METIS, Everyone Uses Postgres... But Why? <https://www.metisdata.io/blog/everyone-uses-postgres-but-why>, Consulté le 22 août 2025, 2024.
- [16] INSTACLUSTER, Best managed PostgreSQL options : Top 5 solutions in 2025, <https://www.instacluster.com/education/postgresql/best-managed-postgresql-options-top-5-solutions-in-2025/>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [17] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, PostgreSQL Roadmap, <https://www.postgresql.org/developer/roadmap/>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [18] ENTERPRISEDB, PostgreSQL AI Solutions, <https://www.enterprisedb.com/ai-solutions-for-postgresql>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [19] POSTGRESML, PostgresML : Postgres with GPUs for ML/AI apps, <https://postgresml.org/>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [20] MICROSOFT LEARN, Integrate Azure AI Capabilities - Azure Database for PostgreSQL, <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/postgresql/flexible-server/how-to-integrate-azure-ai>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [21] POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, JSON Types, <https://www.postgresql.org/docs/current/datatype-json.html>, Consulté le 22 août 2025, 2025.
- [22] PERCONA, PostgreSQL's Proprietary Future? - PostgreSQL Market in 2025, <https://experience.percona.com/postgresql/postgresql-market-in-2025/the-growing-dominance-of-postgresql>, Consulté le 22 août 2025, 2025.