

Veille Technologique sur les Outils de Sauvegardes

1. Compréhension du cahier des charges

1.1 Méthode de sauvegarde / Prise en charge

1.1.1 Méthode de Sauvegarde non Spécialisée

1.1.2 Méthode de Sauvegarde Spécialisée

1.2 Scripts **de pré sauvegarde et de post sauvegarde**

Script pré sauvegarde (scripts avant)

Script post sauvegarde (scripts après)

1.3 Paramétrage des jobs

1.4 Rapport de sauvegarde

1.5 Support de différents protocoles pour la cible de sauvegarde

1.6 Nécessité ou non d'installer un agent sur les postes à sauvegarder.

1.7 Modes de transfert : Push et/ou Pull

2. Recherche et sélection des outils

2.1 Recherche et sélection des outils – Veille technologique

1. Bacula

2. BackupPC

3. Veeam

4. Timeshift

5. Rsync

6. BorgBackup

7. Duplicity

8. Acronis Cyber Backup

2.2 Sélection des 3 outils les plus pertinents

1. Bacula — La solution la plus complète

2. BackupPC — La solution centralisée simple et efficace

3. Veeam for Linux — La solution fiable et moderne

3. Analyse détaillée et argumentée des solutions

3.1 Tableau Comparatif Détaillé : Bacula vs BackupPC vs Veeam

5. Synthèse et Préconisations

5.1 Indice de Pondération Simplifié

5.2 Avis Argumenté : La solution préconisée

Veeam Agent for Linux

5.3 Dans quel cas choisir les autres solutions ?

Sources

Principaux sources : Partie 1

Lien 1

Lien 2

Lien 3

Lien 4

[Lien 5](#)

[Lien 6](#)

[Principaux sources : Partie 2](#)

[Lien 1](#)

1. Compréhension du cahier des charges

1.1 Méthode de sauvegarde / Prise en charge

1.1.1 Méthode de Sauvegarde non Spécialisée

Il faut faire attention à plusieurs points lors de la sélection de cette solution. Cela prend en compte dans un premier temps les différentes méthodes de sauvegarde et leurs atouts à chacune.

Nous pouvons retrouver 5 types de sauvegardes très fréquents. Les voici avec leur utilité première :

1. **Sauvegarde Complète :**

Une sauvegarde complète de base de données permet de sauvegarder l'intégralité d'une base de données. Ce type de sauvegarde comprend une copie du journal des transactions afin que toute la base de données puisse être récupérée après la restauration d'une sauvegarde complète de la base de données.

2. **Sauvegarde incrémentielle :**

Une sauvegarde incrémentielle permet de sauvegarder les données modifiées depuis la sauvegarde précédente. Une sauvegarde incrémentielle permet d'optimiser voire de réduire l'utilisation de l'espace de stockage ainsi que le temps de sauvegarde.

3. **Sauvegarde différentielle :**

Une sauvegarde différentielle ne copie que les données nouvellement ajoutées et modifiées depuis la dernière sauvegarde complète. Si votre dernière sauvegarde complète a eu lieu le dimanche, une sauvegarde effectuée le lundi copiera toutes les modifications apportées depuis le dimanche. Si vous effectuez une autre sauvegarde le mardi, elle copiera également toutes les modifications depuis le dimanche. La taille du fichier de sauvegarde augmente progressivement jusqu'à la prochaine sauvegarde complète.

4. Sauvegarde miroir :

Une sauvegarde miroir (également connue sous le nom de sauvegarde d'image ou d'image système) est une copie complète du système entier, y compris le système d'exploitation, les applications et toutes les données. La sauvegarde miroir est une copie exacte du système original et permet une restauration rapide et complète de l'ensemble du système en cas d'erreur ou de panne du système.

5. Sauvegarde partielle :

Les sauvegardes partielles sont utiles à chaque fois que vous souhaitez exclure des groupes de fichiers en lecture seule. Une sauvegarde partielle s'apparente à une sauvegarde complète de base de données, mais la première ne contient pas tous les groupes de fichiers.

1.1.2 Méthode de Sauvegarde Spécialisée

Ensuite nous pouvons retrouver des types de SAUVEGARDES qui peuvent être spécialisés dans un domaine, soit dans un logiciel ou encore dans des systèmes de codage bien spécifiques.

Dans notre exemple nous allons prendre comme exemple les bases SQL (Structured Query Language)

Voici les différentes étapes de sauvegarde que nous pouvons retrouver et chacune avec leurs différentes utilités :

1. Sauvegarde complète de serveur SQL

Une sauvegarde complète de serveur SQL effectue une copie de l'ensemble de la base de données SQL. Il s'agit du type de sauvegarde de serveur SQL le plus simple et le plus direct, puisqu'il inclut tous les objets et toutes les données disponibles dans la base de données relationnelle. D'autres types de sauvegarde de serveur SQL utilisent une sauvegarde complète de serveur SQL comme base de travail.

2. Sauvegarde différentielle de serveur SQL

En utilisant une sauvegarde complète comme base, une sauvegarde différentielle de serveur SQL ne sauvegarde que les données qui ont été modifiées depuis la dernière sauvegarde complète. Les modifications possibles de la base de données qui peuvent être prises en compte comprennent les objets du schéma, les fichiers journaux et

d'autres données. Cela permet d'économiser du temps et de l'espace de stockage, et de s'assurer que chaque modification apportée au serveur est prise en compte et sauvegardée.

3. Sauvegarde serveur SQL du journal des transactions

Une sauvegarde serveur du journal des transactions comprend toutes les transactions effectuées depuis la dernière sauvegarde du journal des transactions. Cette sauvegarde permet de restaurer la base de données à un moment donné.

4. Sauvegarde serveur SQL du journal de queue (tail-log)

Une sauvegarde serveur du journal de queue (tail-log) est constituée de toutes les transactions du journal des transactions en direct qui n'ont pas encore été sauvegardées. Elle est effectuée avant la sauvegarde du journal des transactions et est une méthode utilisée pour garantir que la chaîne du journal des transactions reste ininterrompue.

5. Sauvegarde de copie uniquement de serveur SQL

Les sauvegarde de copie uniquement de serveur SQL sont des sauvegardes du serveur SQL qui n'ont pas d'impact sur la séquence de sauvegarde conventionnelle. Les copies de sauvegarde de serveur SQL ne sont pas utilisées dans le cadre d'un programme de sauvegarde normal et ne remplacent pas un autre type de sauvegarde de serveur SQL. Elles sont plutôt utilisées comme une « copie » des données sauvegardées à des fins de développement ou de test.

6. Sauvegarde de fichiers et de groupes de fichiers de serveur SQL

Dans un serveur SQL, les fichiers sont un élément physique de la base de données du serveur SQL qui stocke des objets ou des données. Un groupe de fichiers est une collection de fichiers du serveur SQL qui sont regroupés logiquement. La sauvegarde des fichiers et des groupes de fichiers de serveur SQL crée une copie des fichiers ou des groupes de fichiers désignés dans la base de données du serveur SQL. Ce type de sauvegarde de serveur SQL est idéal si seule une partie spécifique des données doit être sauvegardée régulièrement, ce qui permet d'économiser de l'espace de stockage et du temps de sauvegarde.

7. Sauvegarde partielle de serveur SQL

Comme les sauvegardes de fichiers et de groupes de fichiers, les sauvegardes partielles permettent également de se concentrer sur une section de la base de données.

Cependant, une sauvegarde partielle de serveur SQL permet de sauvegarder des parties de la base de données qui sont encore plus petites que les sauvegardes de fichiers et de groupes de fichiers. Cela signifie qu'une sous-section d'un fichier ou d'un groupe de fichiers peut être sauvegardée, ce qui permet une sauvegarde extrêmement ciblée du serveur SQL.

Donc nous pouvons en déduire que certaine même méthode son utilisée même dans les systèmes de sauvegarde spécifique nous pouvons y retrouver la sauvegarde complète qui est toujours très pratique et facile à restaurer en cas critique.

Donc pour conclure cette partie une grande partie des solutions le sauvegardes sont les mêmes dans les spécialisés et non spécialisés mais les types de sauvegarde dépende beaucoup du domaine dans le quel vous en avez le plus et si vous avez besoin pour des formes de sauvegarde spécifique comme l'exemple que nous avons peu voir.

1.2 Scripts de pré sauvegarde et de post sauvegarde

Script pré sauvegarde (scripts avant)

Un script de pré sauvegarde est un script qui réside sur un ordinateur protégé. Elle est exécutée avant chaque travail de sauvegarde DPM et prépare la source de données protégée pour la sauvegarde.

Script post sauvegarde (scripts après)

Un *script de post sauvegarde* est un script qui s'exécute après une tâche de sauvegarde DPM pour tout traitement de post sauvegarde, comme remettre une machine virtuelle en ligne.

1.3 Paramétrage des jobs

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de sauvegarde pour définir et configurer vos jobs de sauvegarde. Vous pouvez réaliser une image uniquement sur un ordinateur où sont installés CA ARCserve Backup et l'option.

Vous pouvez sauvegarder une partition sur un système de fichiers. Le système de fichiers peut se trouver sur la même partition, mais la sauvegarde risque d'échouer si les autres unités disposent d'un espace disque insuffisant. Nous vous recommandons d'utiliser le système de fichiers sur une autre unité.

Au cours de la sauvegarde, la fonctionnalité Cliché doit figer l'unité. L'unité est alors synchronisée, c'est-à-dire qu'elle attend une période d'inactivité en écriture. Si cette période d'inactivité en écriture ne se produit pas, le délai de synchronisation est écoulé après un laps de temps donné et la requête pour figer l'unité échoue. La période d'inactivité est le nombre de secondes d'inactivité de l'unité à partir duquel elle est considérée comme sûre et peut être figée.

Et tout cela permet de donc de filtrer des moyens de sauvegarde et / ou partitionnées des sauvegardes de certain des services cela peut service à cela à séparer des sauvegardes.

1.4 Rapport de sauvegarde

Il s'agit d'une couche de protection supplémentaire permettant d'être alerté au moindre dysfonctionnement et de disposer d'un retour en cas de problème, afin de prendre rapidement les mesures nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des sauvegardes. Cette démarche constitue une preuve de transparence et témoigne d'une gestion rigoureuse et maîtrisée du processus de sauvegarde.

Les données que nous pouvons souvent retrouvés dans celle si :

- Informations techniques essentielles : Date et heure de début et de fin de la sauvegarde, durée totale de la sauvegarde, type de sauvegarde, source de la sauvegarde, destination du stockage ...
- Statut et résultats : Statut global, détail des tâches effectuées, volume total de données sauvegardées, taux de changement, Logs d'erreurs ou avertissements éventuels ...
- Informations de vérification : Contrôles d'intégrité, vérification de restauration ...
- Informations sur l'environnement : Version de l'outil de sauvegarde, informations du système ...
- Résumé ou conclusion : Synthèse des opérations, actions recommandées, niveau de criticité de la sauvegarde ...

1.5 Support de différents protocoles pour la cible de sauvegarde

Le support de différents protocoles pour la cible de sauvegarde constitue un élément clé de flexibilité et de compatibilité dans la gestion des sauvegardes. Il permet de s'adapter aux divers environnements et infrastructures existants, tout en garantissant la sécurité, la fiabilité et l'efficacité des transferts de données. Cette approche offre également la possibilité d'intégrer facilement des solutions hétérogènes sans perturber les flux opérationnels.

Les informations que l'on peut souvent retrouver dans ce contexte :

- **Protocoles supportés** : RSYNC, SSH, SFTP, NFS, SMB... avec leurs spécificités et limitations.
- **Paramètres techniques** : Adresse ou chemin de la cible, identifiants d'accès, ports utilisés, options de chiffrement, bande passante allouée...
- **Statut des transferts** : Succès ou échec des connexions, erreurs éventuelles de protocole, performances de transfert (débit, temps total, volume de données)...
- **Sécurité et contrôle** : Méthodes d'authentification (mot de passe, clé SSH, certificat), vérification de l'intégrité des données transférées, journalisation des accès et des anomalies...
- **Compatibilité et environnement** : Version du protocole, compatibilité avec le système source et cible, contraintes réseau...
- **Résumé ou recommandations** : Synthèse des protocoles utilisés, recommandations pour optimiser les transferts, niveau de criticité lié à la sécurité et à la performance des sauvegardes.

1.6 Nécessité ou non d'installer un agent sur les postes à sauvegarder.

A - Dans un premier temps qu'est ce que la sauvegarde avec agent et sans agent :

- Sans Agent :

La sauvegarde sans agent désigne généralement un processus dans lequel il n'est pas nécessaire d'installer un logiciel d'agent de sauvegarde sur le serveur ou l'application cible. Un agent de sauvegarde est un logiciel intermédiaire qui gère, exécute et contrôle le transfert des données pendant le processus de sauvegarde.

- Avec Agent :

Le terme « basé sur des agents » désigne une petite application installée sur un serveur pour exécuter des fonctions spécifiques. Un exemple courant est le composant client d'une application de sauvegarde installé sur un serveur, utilisé pour sauvegarder ce dernier et fournir des services spécifiques aux applications qui s'exécutent sur ce serveur. Toutefois, depuis l'essor de la virtualisation, les méthodes de sauvegarde basées sur des agents ont perdu leur popularité auprès des utilisateurs de technologies virtualisées.

B- Conclusion :

Donc pour en conclure des inconvénients et avantages sont présent dans chacune de ses solutions mais cela dépend de vos choix d'infrastructures voici pourquoi :

- Les sauvegardes sans agent sont faciles à déployer et légères en termes de ressources, mais peuvent affecter les performances des machines virtuelles et nécessitent un espace de stockage supplémentaire. Les sauvegardes avec agent offrent une protection détaillée et spécifique aux applications, et conviennent bien aux environnements complexes, mais elles sont plus difficiles à gérer. Le choix entre les deux doit correspondre aux besoins spécifiques de l'organisation, une solution hybride pouvant constituer une alternative intermédiaire.

1.7 Modes de transfert : Push et/ou Pull

Le transfert des journaux vers les serveurs centraux — qu'il s'effectue en temps différé ou en temps réel — peut être initié soit par l'équipement qui les produit (*mode push*), soit par le serveur de collecte (*mode pull*). Il n'existe pas de recommandation universelle permettant de privilégier systématiquement un mode plutôt qu'un autre : le choix dépend à la fois du niveau de sensibilité de l'équipement émetteur et des risques que l'ajout de ce mécanisme de journalisation peut faire peser sur le SI.

À titre d'exemple, le *mode push* authentifié peut exposer le système à des attaques par relais d'authentification et accroître la surface d'attaque des serveurs centraux. À l'inverse, le *mode pull* peut nécessiter l'usage d'un compte de service disposant de droits d'authentification sur de nombreuses ressources du SI.

Une fois le mode de transfert choisi, une attention particulière doit être portée à la réduction des risques associés. Cela peut passer, par exemple, par la mise en place d'un filtrage IP limitant l'envoi des journaux aux seuls serveurs de collecte, par l'utilisation d'un compte de service dédié au mode *pull* doté d'un mot de passe robuste, régulièrement renouvelé et aux privilèges restreints, ou encore par l'obligation d'authentification via Kerberos afin de diminuer les risques d'attaques par relais.

2. Recherche et sélection des outils

2.1 Recherche et sélection des outils – Veille technologique

Dans le cadre d'une veille sur le thème de la sauvegarde nous devons prendre en compte plusieurs systèmes de sauvegardes présent sur le marché de la sauvegarde les voici :

Recensement de 8 solutions de sauvegarde :

1. Bacula

Fonctionnalités

Bacula est une suite très complète :

- prise en charge des sauvegardes **complètes, différentielles, incrémentielles**
- gestion centralisée via un serveur et des "agents" sur les machines
- compatibilité avec plusieurs **protocoles réseau**
- rotation, rétention des sauvegardes, planification détaillée
- prise en charge des scripts **pre-job et post-job**
- reporting détaillé et exportable

Bacula répond donc à la plupart des critères du cahier des charges.

Popularité :

C'est l'un des outils professionnels les plus utilisés dans les systèmes Linux d'entreprise. Il est très souvent présent dans les infrastructures avec beaucoup de serveurs.

Documentation :

La documentation est très complète : manuels officiels, guides d'installation, tutoriels communautaires, exemples de configurations.

Compatibilité avec le cahier des charges :

Bacula est l'un des outils qui supporte le plus de fonctionnalités du cahier des charges :

- ✓ méthodes de sauvegarde variées
- ✓ scripts pre/post-job
- ✓ paramétrage très fin des jobs
- ✓ protocoles variés (NFS, SMB, rsync indirect, agent Bacula)
- ✓ mode push/pull selon la configuration des agents
- ✓ reporting très structuré

✓ agents nécessaires (mais apportent un contrôle précis)

Conclusion pour Bacula : outil extrêmement complet, idéal pour des environnements complexes, serveurs nombreux ou infrastructures professionnelles.

2. BackupPC

Fonctionnalités :

BackupPC est conçu pour centraliser les sauvegardes de plusieurs machines sur un seul serveur.

Fonctions clés :

- sauvegardes complètes et incrémentielles
- gestion extrêmement efficace de la **déduplication** (gain d'espace)
- interface web intuitive ;
- possibilité d'utiliser **rsync, SMB, tar, SSH...**
- rapport automatique avec détails
- possibilité d'exécuter scripts avant/après sauvegarde

Popularité :

Très utilisé dans les PME ou structures avec plusieurs postes. La facilité de gestion via interface web en fait une solution appréciée des administrateurs non experts.

Documentation :

Documentation officielle claire + communauté active.

Compatibilité avec le cahier des charges :

- ✓ supports de nombreuses méthodes de sauvegarde
- ✓ protocoles variés (SSH, rsync, SMB...)
- ✓ paramétrage détaillé des inclusions/exclusions
- ✓ mode **pull** idéal (le serveur vient chercher les données)
- ✓ pas d'agent obligatoire sur les postes (sauf cas avancés)
- ✓ bons rapports de sauvegarde

Conclusion pour BackupPC : très adapté si l'on veut sauvegarder plusieurs machines depuis un seul point central avec une gestion plus simple que Bacula.

3. Veeam

Fonctionnalités :

Veeam est une solution professionnelle, largement utilisée pour les serveurs physiques et les machines virtuelles.

- sauvegarde complète et incrémentielle
- sauvegarde du disque entier (image système)
- restauration fichier par fichier ou complète
- planification avancée
- rapport automatique
- support des scripts pré/post-job
- chiffrement possible

Popularité :

Très populaire dans le milieu professionnel, notamment dans les environnements virtualisés (VMware, Hyper-V).

Documentation :

Documentation professionnelle très complète, avec support technique.

Compatibilité avec le cahier des charges :

- ✓ support complet des modes de sauvegarde
- ✓ utilisation simple, configuration rapide
- ✓ pas d'agent côté serveur (agent seulement sur les postes sauvegardés)
- ✓ rapports détaillés
- ✓ compatible avec le modèle 3-2-1 recommandé
- ✓ compatible SSH, stockage NFS/SMB

Conclusion : idéal pour des serveurs Linux nécessitant une haute fiabilité sans configuration complexe.

4. Timeshift

Fonctionnalités

Timeshift est une solution pensée pour les postes utilisateurs.

- création de **snapshots système**
- possibilité d'utiliser rsync ou BTRFS (B-tree File System)
- restauration du système rapidement
- planification simple.

Il ne sauvegarde pas les données personnelles, mais l'environnement système.

Popularité :

Très populaire sur Ubuntu, Linux.

Documentation :

Documentation claire, beaucoup de tutoriels.

Compatibilité :

Partiellement compatible avec le cahier des charges :

- ✓ snapshots réguliers
- ✓ inclusion/exclusion disponible
- ✗ pas de gestion avancée des scripts
- ✗ pas de méthodes différentielles complexes
- ✗ pas de support multi-protocoles

Conclusion : excellent pour un poste individuel mais limité dans un contexte serveur ou entreprise.

5. Rsync

Fonctionnalités :

Rsync n'est pas une solution de sauvegarde complète, mais un **outil de synchronisation** permettant :

- sauvegardes incrémentielles
- transfert via SSH, rsyncd
- exclusion de fichiers
- automatisation via cron
- script pré/post sauvegarde possible

Popularité :

Probablement l'outil de sauvegarde le plus utilisé sous Linux.

Documentation :

Très bien documenté, présent dans toutes les distributions.

Compatibilité :

- ✓ très flexible
 - ✓ fonctionne en push ou pull
 - ✓ pas besoin d'agent
 - ✗ pas de reporting avancé
 - ✗ pas de gestion automatique de rétention (à créer soi-même)
-

6. BorgBackup

Fonctionnalités :

- chiffrement disponible
- déduplication puissante
- sauvegarde distante via SSH

Très efficace pour optimiser l'espace.

Popularité :

De plus en plus utilisé, apprécié des administrateurs Linux.

Documentation :

Excellent wiki + documentation propre.

Compatibilité :

- ✓ sauvegarde incrémentielle
 - ✓ rotation automatique
 - ✓ pas d'agent requis
 - ✗ interface plus technique
 - ✗ pas de support SMB directement (passer par montage)
-

7. Duplicity

Fonctionnalités :

- sauvegarde chiffrée
- incrémentielle
- compatibilité cloud (Google Drive...)
- transfert via rsync
- rotation possible.

Popularité :

Souvent utilisé pour sauvegardes cloud Linux.

Documentation :

Correcte, plus orientée ligne de commande.

Compatibilité :

- ✓ protocoles variés
 - ✓ pas d'agent
 - ✓ sauvegardes chiffrées
 - ✗ moins adapté à de grands environnements
-

8. Acronis Cyber Backup

Fonctionnalités

- image système complète
- restauration rapide
- sauvegarde cloud
- planification avancée

Popularité :

Très utilisé dans les entreprises.

Documentation :

Très complète.

Compatibilité :

- ✓ couverture complète
 - ✓ orienté entreprise
 - ✗ logiciel propriétaire
 - ✗ nécessite souvent un agent
-

2.2 Sélection des 3 outils les plus pertinents

Au regard du **cahier des charges détaillé dans ta partie 1**, trois solutions ressortent clairement :

1. Bacula — La solution la plus complète

Pourquoi ?

- prend en charge toutes les méthodes de sauvegarde attendues (complète, différentielle, incrémentielle) ;
- supporte les scripts pre/post-job, indispensables pour préparer une base ou un service ;
- permet un paramétrage fin des dossiers, exclusions, planifications ;
- gère les protocoles (SMB, NFS, rsync via agent) ;
- fonctionne avec agents, ce qui offre un contrôle précis (point essentiel mentionné dans 1.6) ;
- compatible push ou pull selon l'architecture ;
- propose un reporting avancé, conforme à la section 1.4 du cahier des charges.

Conclusion : Bacula couvre quasiment 100 % des exigences, idéal dans un contexte professionnel.

2. BackupPC — La solution centralisée simple et efficace

Pourquoi ?

- parfait pour un environnement avec plusieurs postes
- fonctionne sans agent, ce qui simplifie le déploiement
- utilise rsync, SSH → compatible avec l'exigence sur les protocoles
- offre un panneau web avec reporting clair
- suivi des fichiers et exclusions très simple
- mode pull, réduit les risques

Conclusion : une excellente solution si l'objectif est de centraliser les sauvegardes sans complexité excessive.

3. Veeam for Linux — La solution fiable et moderne

Pourquoi ?

- prise en charge des sauvegardes complètes / incrémentielles ;
- possibilité de sauvegarder un disque entier (image miroir), ce qui correspond aux exigences de restauration rapide
- configuration simple malgré une grande fiabilité
- reporting automatique clair
- scripts pré/post-job possibles
- compatible avec stockage NFS
- gestion via agent (répond à la partie 1.6)

Conclusion : idéal pour les serveurs ou machines critiques grâce à sa fiabilité et sa simplicité.

C'est noté. Pour répondre précisément à votre demande, je vais restructurer cette partie 3 en trois sections distinctes, une pour chaque logiciel.

Chaque section analysera l'outil en profondeur en argumentant sur l'ensemble des critères techniques, opérationnels et de sécurité définis dans votre cahier des charges, avec des exemples concrets pour justifier leur pertinence.

3. Analyse détaillée et argumentée des solutions

3.1 Tableau Comparatif Détaillé : Bacula vs BackupPC vs Veeam

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
1. Méthode de sauvegarde	Il gère les niveaux standards de la sauvegarde donc la sauvegarde complète, différentielle et incrémentielle. Cette solution comporte des points fort qui sont la faculté "Virtual Full" qui permet le regroupement de son ancienne full avec ces incrémentielle, un défaut que nous pouvons relever est la modification du fichier "bacula-dir.conf" qui est très rigoureuse.	Cette solution utilise un système unique qui effectue une "Full" puis des incrémentales. Le point fort est l'utilisation de liens durs pour simuler une sauvegarde complète sans copier les fichiers s'ils sont identiques, mais le défaut est qu'il n'y a pas de vraie différentielle pure dans ce système.	Cette solution travaille au niveau "Image" donc par blocs et non par fichiers. Son atout majeur est le CBT (Changed Block Tracking) qui ne lit que les blocs modifiés ce qui rend les incrémentales très rapides, mais cela crée un format de fichier propriétaire (.vbk).
2. Règle 3-2-1 & Rétention	Bacula est une solution est solution principalement industrie qui ne prend donc pas en charge la solution 3-2-1 mais cela peut être mis en place manuellement avec des "pools", ceci peut être complexe pour la mis en place mais cela permet de respecter intégralement la règle.	Le stockage est un gros dossier déduplicé, ce qui rend difficile l'application de la règle 3-2-1 car on ne peut pas sortir une sauvegarde isolée facilement. Il faut utiliser une fonction "Archive" qui prend beaucoup de temps pour extraire les données sur un disque externe.	Cette solution permet de respecter la règle facilement grâce à la fonction "Backup Copy Job" qui copie automatiquement la sauvegarde vers une autre destination dès qu'elle est finie, ce qui est très simple à configurer avec juste une case à cocher.

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
3. Scripts Pre/Post-Job	Il peut utiliser les scripts de Pre/Post-Job avec la fonctionnalité "RunScript" mais celle-ci ne supporte pas la gestion des erreurs donc il faut faire script adaptée avec des arrêts pour les potentiels erreurs.	Nous pouvons utiliser des scripts via des variables comme "\$Conf{DumpPreUserCmd}", ce qui est flexible, mais le problème est que le script se lance avec l'utilisateur "backuppc" qui a des droits limités, donc il faut souvent bricoler les permissions.	Cette solution propose des champs dédiés pour figer le système avec des scripts "Pre-Freeze" et "Post-Thaw", ce qui est très bien pour la cohérence des bases de données car cela ne gèle le système que quelques secondes.
4. Inclusions / Exclusions	Il prend en compte l'exclusion des fichiers avec une fonctionnalité appelé "FileSet" qui permet de supporter le système de "REGEX" mais il faut être minutieux avec ceci pour ne pas exclure des fichiers critiques ou autre.	L'inclusion se fait par des listes simples sur l'interface Web ou des fichiers de conf. C'est plus simple que les Regex de Bacula, et nous pouvons définir une config pour tout le monde ou des exceptions spécifiques par serveur.	L'inclusion est très visuelle via une interface graphique ou texte, nous pouvons simplement naviguer et cocher les dossiers ou volumes à sauvegarder, ce qui évite de faire une faute de frappe dans le chemin.
5. Rapports et Logs	Le stockage est effectué en SQL avec un système de base de donnée sur "Catalog" qui prend en compte des rapports de logs effectué par mail avec daemon "bsmtp" et nous pouvons avoir des rapports effectués sur une interface WEB avec certain autre plugin dans la solution.	Il y a une interface Web qui affiche l'état des machines en vert ou rouge, ce qui est visuel. Par contre, les logs nommés "XferLOG" sont très techniques et difficiles à lire pour quelqu'un qui ne connaît pas bien rsync.	Les rapports sont envoyés par mail en format HTML avec des graphiques clairs sur la vitesse et les erreurs, c'est très lisible pour des managers et cela indique clairement la cause du problème comme un manque d'espace disque.
6. Protocol Cible	Les protocoles utilisés par cette solution sont internes à Bacula mais pour cela nous devons	Cette solution utilise les standards Linux comme le SSH sur le port 22 ou le SMB, donc il n'y a pas de configuration réseau compliquée à faire si	Elle supporte le SMB, le NFS ou le protocole propriétaire Veeam. Par contre le SMB

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
	tout de même ouvrir certain port réseau sur le pare-feu (9101, 9102, 9103).	nous avons déjà un accès administrateur au serveur.	est déconseillé pour les gros fichiers de sauvegarde car il gère mal les micro-coupures réseau contrairement au protocole Veeam.
7. Agent	Oui les PC devant être sauvegarder doivent avoir un agent installé sur celle si qui est nommé "bacula-fd" cela permet de chiffrer les données sur le serveur client, mais le point qu'il peut y avoir est le fait de devoir mettre à jour et déployé sur tous les postes l'agent ce qui veut dire dans une grande société cela peut être un lourd inconvénient.	C'est une solution "Sans Agent" (Agentless), donc il n'y a rien à installer sur les clients, il suffit juste d'avoir rsync ou tar qui sont déjà présents sur les systèmes Linux. C'est un gros avantage pour le déploiement rapide.	Il faut installer un agent qui est un module noyau nommé "veeamsnap". Le désavantage est que si nous mettons à jour le noyau Linux, l'agent peut planter tant qu'il n'est pas mis à jour, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
8. Mode de Transfert (Pull/Push)	La serveur central envoie contacte les serveurs clients avec une commande Pull et le serveur client répond avec une commande Push.	C'est le serveur qui "Tire" les données (Pull). C'est très sécurisé car les clients ne connaissent pas le serveur de sauvegarde, donc il y a moins de risque de destruction des backups en cas de piratage du client.	L'agent est autonome et "Pousse" les données (Push). Le risque de sécurité est que l'agent doit avoir les mots de passe du stockage, donc si le PC est piraté, le stockage de sauvegarde peut être exposé.
9. Performances & Optimisation	Les optimisations et performance de cette solution comprennent la compression GZIP classique. Pas de déduplication native efficace (sauf plugins	Le gros point fort est la déduplication globale qui fait que les fichiers identiques sur plusieurs serveurs ne sont stockés qu'une seule fois. Par contre, cela demande beaucoup	La priorité est la vitesse grâce au CBT qui ne lit que les blocs changés. Ça compresse bien mais ça prend plus de place que

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
	payants). Avec une consommation disque standard.	de ressources CPU et RAM au serveur pour gérer tous les liens.	BackupPC car il n'y a pas la même déduplication globale entre les machines.
10. Restauration	Nous pouvons principalement restaurer des fichiers et dossiers mais si le serveur tombe ou est en panne il n'y a aucune façon de récupérer ce qui était dessus.	Comme pour Bacula, nous restaurons seulement des fichiers ou dossiers (Zip ou Rsync). Si le serveur crashe totalement, il n'y a pas de solution pour redémarrer le système rapidement (pas de Bare Metal).	C'est le gros point fort de cette solution, nous pouvons restaurer des fichiers mais surtout le système complet (Bare Metal) via une ISO de démarrage si le serveur crashe, ce qui permet de repartir très vite.
11. Tolérances aux Erreurs	Pour la tolérance nous pouvons prendre un exemple est la coupure de réseau en pleine sauvegarde dans ce cas cette solution doit recommencer du début la sauvegarde du fichier ce qui n'est pas très efficace si l'ont n'a des fichiers lourds à sauvegarder.	Si la connexion échoue, la sauvegarde est marquée en erreur et il attend le prochain cycle planifié. Il n'y a pas de reprise intelligente au milieu d'un fichier coupé, donc ce n'est pas très tolérant aux réseaux instables.	Si la connexion coupe, l'agent est capable de reprendre le transfert exactement là où il s'est arrêté (fonction Resume), ce qui est très robuste si nous avons une connexion VPN qui saute souvent.
12. Journalisation & Audit	Pour la journalisation des sauvegardes et autres cela gère nativement par la base SQL qui consigne chaque action effectuée ceci est pratique pour des preuves RGPD ou en encore ISO.	Les logs servent surtout au debug technique pour voir les erreurs de transfert, il est difficile de s'en servir pour de l'audit car nous ne voyons pas vraiment qui a fait quoi sur la console d'administration.	Les logs locaux sont clairs pour l'historique des jobs, et si nous avons la console centrale payante, nous avons un audit complet centralisé qui est très utile pour la conformité en entreprise.
13. RGPD & Chiffrement	Cette solution utilise le type de chiffrement qui est le chiffrement PKI	Le transfert est chiffré en SSH mais le stockage sur le serveur est en clair pour permettre la déduplication. Pour être	Le chiffrement est simple à mettre en place avec de l'AES-256 et un mot de

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
	(Public Key Infrastructure) ce qui veut que cela utilise des clés publiques et clés privée, donc les donner son chiffrement depuis le serveur client et son interpréter seulement par le serveur central.	conforme RGPD, il faut absolument penser à chiffrer le disque du serveur lui-même avec LUKS.	passer. Les fichiers de sauvegarde sont illisibles sans ce mot de passe, ce qui assure la sécurité des données sensibles.
14. Cloud / Hybride	Cette solution est possible mais n'est pas très simple à mettre en place sur la solution gratuite car cela est plus réservé à la solution "Enterprise".	Ce n'est pas fait pour le Cloud car le système de liens durs ne marche pas bien avec le stockage objet type S3, c'est vraiment fait pour du disque local performant et non pour de l'hybride.	L'intégration est native vers le Cloud (S3, Azure) et supporte l'Object Lock pour empêcher l'effacement par des ransomwares, ce qui en fait une solution très moderne et hybride.
15. Gestion Utilisateurs (LDAP)	Cette solution peut prendre en compte les sorties LDAP avec des fichiers ACL (Access Control List) et comme défaut nous pouvons retrouver qu'il n'y a pas d'interface de test de cette ACL graphique ce qui veut dire que tout doit être effectué manuellement.	La gestion des utilisateurs passe par le serveur Web (Apache), donc nous pouvons configurer pour que chaque utilisateur ne voit que sa machine via l'authentification Web, mais cela dépend de la config du serveur Web.	Sur l'agent seul, c'est géré par les utilisateurs Linux (root) ou l'AD local, mais la gestion fine des droits demande souvent d'avoir la console centrale payante pour gérer les rôles.
16. Supervision	La principale méthode est l'envoi de mail mais il peut être configuré un script permettant de créer une alerte sur autre serveur de supervision en lisant directement les	Nous surveillons principalement via la page Web de statut ou des mails basiques. C'est moins poussé que d'autres solutions pour l'alerte proactive en temps réel.	L'alerte se fait par mails HTML détaillés ou par SNMP, et cela s'intègre nativement aux outils de monitoring modernes pour prévenir l'administrateur en cas d'échec critique.

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
	erreurs présente dans la base SQL.		
17. Automatisation	Cette solution a une automatisation de JOB directement en interne qui peut très puissante avec des calendriers complexe et organisé.	Il fonctionne par cycles de "réveil" (Wakeup Schedule) pour voir si une machine doit être sauvegardée, ce qui est moins précis qu'une planification à heure fixe comme sur les autres outils.	En plus du calendrier classique, nous pouvons déclencher des sauvegardes sur événement comme "Quand je branche mon disque USB" ou "Au verrouillage de session", ce qui est très pratique.
18. Scalabilité	Cette solution a pour architecture une architecture distribué, soit cette permet de contrôler une grande masse de donnée collective sur différent serveur sans aucun problème.	Cette solution est limitée par la vitesse du disque dur du serveur unique à cause des liens durs. Si nous avons trop de machines, les performances chutent vite, donc c'est moins scalable.	L'agent seul est unitaire donc difficile à gérer en masse, mais couplé à un serveur central Veeam, nous pouvons gérer des milliers d'agents sans problème de scalabilité.
19. Facilité prise en main	La prise en main de cette solution est assez difficile car tout se fait directement par ligne de commande car aucune interface n'est présente, soit pas la prise en main est assez difficile.	Il y a une interface Web un peu vieillotte mais simple à comprendre. L'installation est rapide, donc la prise en main est correcte même pour un débutant.	La prise en main est très facile avec des assistants graphiques "Suivant-Suivant", nous n'avons pas besoin de lire la documentation pour commencer à faire des sauvegardes.
20. Documentation	La documentation pour cette solution est assez courte donc assez difficile comprendre.	La documentation repose beaucoup sur la communauté et le Wiki, nous trouvons des tutos mais attention car certains sont anciens et peuvent être obsolètes.	La documentation est exemplaire avec une base de connaissance professionnelle (KB) très claire et à jour, ce qui aide beaucoup en cas de problème.
21. Intégrabilité	Ce type de solution s'intègre assez facilement dans des infrastructures déjà	C'est basé sur du Perl et des fichiers texte, donc c'est facile à modifier pour un administrateur Linux classique, mais c'est	Nous pouvons l'intégrer via une API (payante) ou déployer l'agent via

Critères de Comparaison	Bacula	BackupPC	Veeam
	assez avancé car la plus grande partie d'administration de cette solution s'effectue en ligne de commande, soit pour cela permet d'intégrer Bacula dans des scripts d'automatisation complexes.	moins adapté pour s'intégrer dans du Cloud moderne ou du DevOps.	des outils comme Ansible, c'est donc une solution qui est adaptée aux méthodes modernes de déploiement.

- **BACULA** : C'est le choix de la **Souveraineté et de la Conformité**.
 - *Argument* : Si vous devez prouver une sécurité absolue (PKI), gérer de l'archivage sur bande magnétique et que vous avez une équipe d'admins Linux compétents, c'est le seul choix viable.
 - *Contrepartie* : Une complexité de gestion lourde au quotidien.
- **BACKUPPC** : C'est le choix de l'**Économie intelligente**.
 - *Argument* : Idéal pour sauvegarder un grand parc de serveurs Linux homogènes (ex: fermes de serveurs Web) avec un budget stockage réduit grâce à sa déduplication incroyable.
 - *Contrepartie* : Une solution vieillissante, sans Cloud natif ni restauration "Bare Metal".
- **VEEAM** : C'est le choix de la **Sécurité Opérationnelle**.
 - *Argument* : Si votre priorité est de pouvoir redémarrer un serveur crashé en moins de 30 minutes (Bare Metal Recovery) et d'externaliser facilement vers le Cloud, c'est la solution moderne incontournable.
 - *Contrepartie* : Une dépendance à un format propriétaire et une gestion par agent parfois fastidieuse sans console centrale.

5. Synthèse et Préconisations

Après avoir analysé en détail les aspects techniques et opérationnels de **Bacula**, **BackupPC** et **Veeam Agent**, cette dernière section vise à trancher.

Pour simplifier la décision, nous avons regroupé les 21 critères techniques en **4 piliers fondamentaux** notés sous forme d'étoiles.

5.1 Indice de Pondération Simplifié

- 🌟🌟🌟 : **Excellent** (Point fort de la solution)
- 🌟🌟 : **Correct** (Fait le job, sans plus)
- 🌟 : **Faible** (Point bloquant ou complexe)

Piliers Décisionnels	BACULA	BACKUPPC	VEEAM AGENT
Sécurité & RTO (Vitesse de restauration après crash, Chiffrement)	🌟🌟🌟	🌟	🌟🌟🌟
Simplicité d'usage (Installation, Interface, Prise en main)	🌟	🌟🌟	🌟🌟🌟
Richesse Fonctionnelle (Cloud, 3-2-1, Méthodes)	🌟🌟🌟	🌟	🌟🌟🌟
Maintenance & Gestion (Mises à jour, Stabilité, Temps homme requis)	🌟	🌟🌟	🌟🌟🌟
VERDICT GLOBAL	L'Expert	L'Économe	Le Pragmatique

Analyse rapide :

- **Veeam** réalise un "sans faute" sur les critères modernes (Simplicité + Sécurité).
- **Bacula** est pénalisé par sa complexité (1 étoile en simplicité/maintenance), malgré sa puissance technique.
- **BackupPC** perd des points cruciaux sur la Sécurité/RTO (pas de restauration système complète, pas de chiffrement natif du stockage).

5.2 Avis Argumenté : La solution préconisée

Compte tenu du cahier des charges qui met l'accent sur la fiabilité, la capacité de restauration et la modernité (Cloud/Hybride), **nous préconisons le choix de :**

🏆 Veeam Agent for Linux

Pourquoi ce choix est le plus rationnel ?

1. **Priorité à la Reprise d'Activité (RTO) :** En cas de panne critique (incendie, ransomware, crash disque), c'est le seul outil capable de remettre un serveur sur pied en moins de 30 minutes grâce à sa restauration "Bare Metal" (ISO de démarrage). Les deux autres demandent de réinstaller Linux manuellement avant de restaurer les données, ce qui est trop long en production.
2. **La Sécurité par défaut :** Le chiffrement et l'envoi vers le Cloud (S3) sont natifs. Il n'y a pas besoin de "bricoler" des scripts pour être conforme aux standards de sécurité

actuels.

3. **L'indépendance humaine** : L'outil est simple. Contrairement à Bacula qui demande un expert, Veeam peut être géré par un administrateur système polyvalent. Cela réduit le risque humain en cas de départ du personnel technique.

Le seul bémol : C'est une solution qui repose sur un format propriétaire. Cependant, la sécurité opérationnelle qu'elle apporte compense largement ce défaut.

5.3 Dans quel cas choisir les autres solutions ?

Bien que Veeam soit notre recommandation principale, les autres outils restent pertinents dans des contextes bien précis :

Choisir BACULA si :

- Vous avez une infrastructure très complexe (plusieurs sites, milliers de serveurs).
- Vous avez l'obligation d'utiliser des **bandes magnétiques (LTO)** pour l'archivage.
- Vous disposez d'une équipe d'administrateurs Linux expérimentés pour maintenir la solution.
- *C'est le choix de la puissance brute et de la conformité bancaire/militaire.*

Choisir BACKUPPC si :

- Votre budget stockage est proche de zéro.
- Vous devez sauvegarder un parc homogène (ex: 50 serveurs Web identiques). Sa déduplication vous fera économiser énormément de disque.
- La restauration complète du système (OS) n'est pas une urgence (ex: serveurs de développement ou de test).
- *C'est le choix de l'économie et de l'astuce.*

Sources

Principaux sources : Partie 1

Lien 1

7 types de sauvegarde de serveur SQL Server à connaître - NinjaOne

Dans cet article, nous verrons ce qu'est la sauvegarde de serveur SQL et quels sont les avantages de la sauvegarde de votre serveur SQL. Nous aborderons

 <https://www.ninjaone.com/fr/blog/types-de-sauvegarde-de-serveur-sql-s-erver-a-connaître/>



Lien 2

Expliqué : Quels sont les différents types de sauvegardes ?

Découvrez les différents types de sauvegardes pour WordPress - complète, incrémentale, différentielle - et trouvez celle qui convient le mieux à votre site.

 <https://wp-umbrella.com/fr/blog/types-of-backups/>



Lien 3

Utiliser des scripts de pré-sauvegarde et de post-sauvegarde

Cet article décrit les scripts de présauvegarde et de postsauvegarde pour Data Protection Manager.

 <https://learn.microsoft.com/fr-fr/system-center/dpm/pre-backup-and-post-backup-scripts?view=sc-dpm-2025>



Lien 4

Définition du job de sauvegarde

Option Image > Utilisation de l'option > Définition du job de sauvegarde

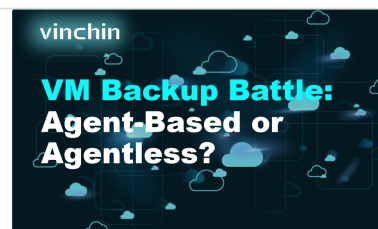
 http://ftpdocs.broadcom.com/cadocs/0/CA%20ARCserve%20Backup%20r16%205-FRA/Bookshelf_Files/HTML/entermod/739351.html

Lien 5

VM Backup Battle : basé sur agent ou sans agent ? | Vinchin Backup

Cet article propose une comparaison approfondie entre les solutions de sauvegarde sans agent et celles utilisant un agent pour les plateformes virtualisées, en présentant les avantages et les inconvénients de chacune.

 <https://www.vinchin.com/fr/vm-backup/agent-vs-agentless-backup.html>



Lien 6

cyber.gouv.fr

https://cyber.gouv.fr/sites/default/files/2022/01/anssi-guide-recommandations_securite_architecture_systeme_journalisation.pdf

Principaux sources : Partie 2

Lien 1

20 meilleurs logiciels de sauvegarde pour Linux (open source)



La sauvegarde de données est une tâche essentielle pour tous les utilisateurs de Linux, qu'ils soient des particuliers, des administrateurs système ou des

 <https://www.malekal.com/meilleurs-logiciels-sauvegarde-linux/>