

**Exemple d'Audit de performance
Effectué en Janvier 2004
1,5 jours
(Inclus le temps de rédaction du rapport)**



Le spécialiste des bases de données

SOMMAIRE

1. Objectif de la mission	2
2. Etat d'avancement.....	2
3. Conclusion de l'audit	3
4. L'environnement technique	4
5. Audit du serveur.....	5
5.1 Analyse des performances globales (étude sur 24H).....	5
5.2 Eléments de configuration	10
5.2.1 Matériel.....	10
5.2.2 Système d'exploitation.....	12
6. Audit du dataserver	13
6.1 Paramétrage du moteur SQL.....	13
6.2 Paramétrage des bases utilisateurs	14
6.3 Analyse des logs	14
7. Audit de la couche applicative.....	15

1. Objectif de la mission

Le but de cette mission est d'auditer le serveur principal de bases de données de la société *Nom_Société* afin de vérifier la configuration et d'identifier les problèmes de performance actuel et futur.

2. Etat d'avancement

Ces deux jours d'intervention ont permis d'effectuer les tâches suivantes :

- Prise en compte du contexte *Nom_Société*
- Prise en compte du modèle de données
- Prise en compte de la configuration matériel
- Prise en compte de la configuration OS / SQL Server
- Prise en compte de la couche applicative
- Etude de performance du serveur *NOM_SERVER*
- Rédaction du rapport

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

3. Conclusion de l'audit

Au terme de ces 2 journées, les conclusions de l'audit sont :

○ **Actions à court terme :**

- La stratégie d'indexes n'est pas optimale; celle-ci n'est pas correctement utilisée par une partie des requêtes SQL.
Les temps d'exécutions ainsi que la charge serveur pourraient être réduits en adoptant une stratégie appropriée.
- Création de plans de maintenance hebdomadaire (ré-indexations, checkdb, ...)
- Une optimisation des développements SQL les plus consommateurs en ressources CPU/IO (procédures stockées et requêtes) devrait être effectué (jointures, SARG, ...)
- La configuration matérielle est correctement dimensionnée, cependant l'ajout d'un second processeur est conseillé.
- Les stratégies de sauvegardes/restaurations ne permettent pas de minimiser le temps d'indisponibilité, une refonte serait nécessaire.
- Une procédure d'historisation des tables les plus importantes devrait être mise en place afin de soulager les traitements journaliers.

○ **Actions à moyen terme :**

- Le modèle de données n'est pas adapté à la volumétrie importante de la base, il est primordial de procéder à la dénormalisation de certaines tables, ou mieux, reconcevoir certaines fonctions du modèle.
- Il n'y a aucune redondance (à part l'OS) sur les données, logs et backups. Le crash d'un disque provoquerait une interruption de service importante.
- Mise à niveau vers les versions Enterprise de Windows 2000 et SQL Server 2000 (gestion de la totalité de la quantité de RAM).

4. L'environnement technique

NOM_SERVER est le serveur de bases de données de production, l'ensemble des procédures d'importations et segmentations sont présentes sur cet environnement. Une seule instance SQL est déclarée et héberge les deux bases principales :

BASE1 : 18 887 Mo pour le segment de données
 25 648 Mo pour le segment de logs

BASE2 : 8 873 Mo pour le segment de données
 33 480 Mo pour le segment de logs

A première vue, les deux bases étant complémentaires l'une de l'autre, il n'est pas nécessaire de mettre en place une deuxième instance SQL dédiée.

En revanche, la taille des journaux de transactions pour les deux bases est surdimensionnée par rapport à la volumétrie des données. Il est donc essentiel de les réduire, soit en réécrivant les portions de codes posant problème et remplissant régulièrement la log, soit en installant une procédure automatique de troncature.

NOM_SERVER est un serveur dédié à SQL Server, cependant des utilisateurs s'y connectent afin d'effectuer des traitements (lancement de requêtes via l'analyseur, exécution de programmes etc.). Toutes ces opérations peuvent être déplacées côté client, et ne doivent en aucune manière être exécutées directement sur le serveur. En effet, des dégradations de performances (ressource CPU) sont observées lors de telles opérations.

L'environnement de production est basé sur le système d'exploitation Windows 2000 Server Standard (FR) et SQL Server 2000 Standard (FR). La quantité de RAM (4Go) est correcte pour une telle volumétrie, en revanche, l'utilisation de la version standard de SQL Server instaure une limite pour le moteur (2Go maximum).

Windows 2000 Server gérant 4 Go maximum, 2Go environ ne seront jamais utilisées. Pour profiter de cet espace mémoire libre, le passage aux versions Windows 2000 Advanced Server / SQL Server 2000 Enterprise est requis.

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

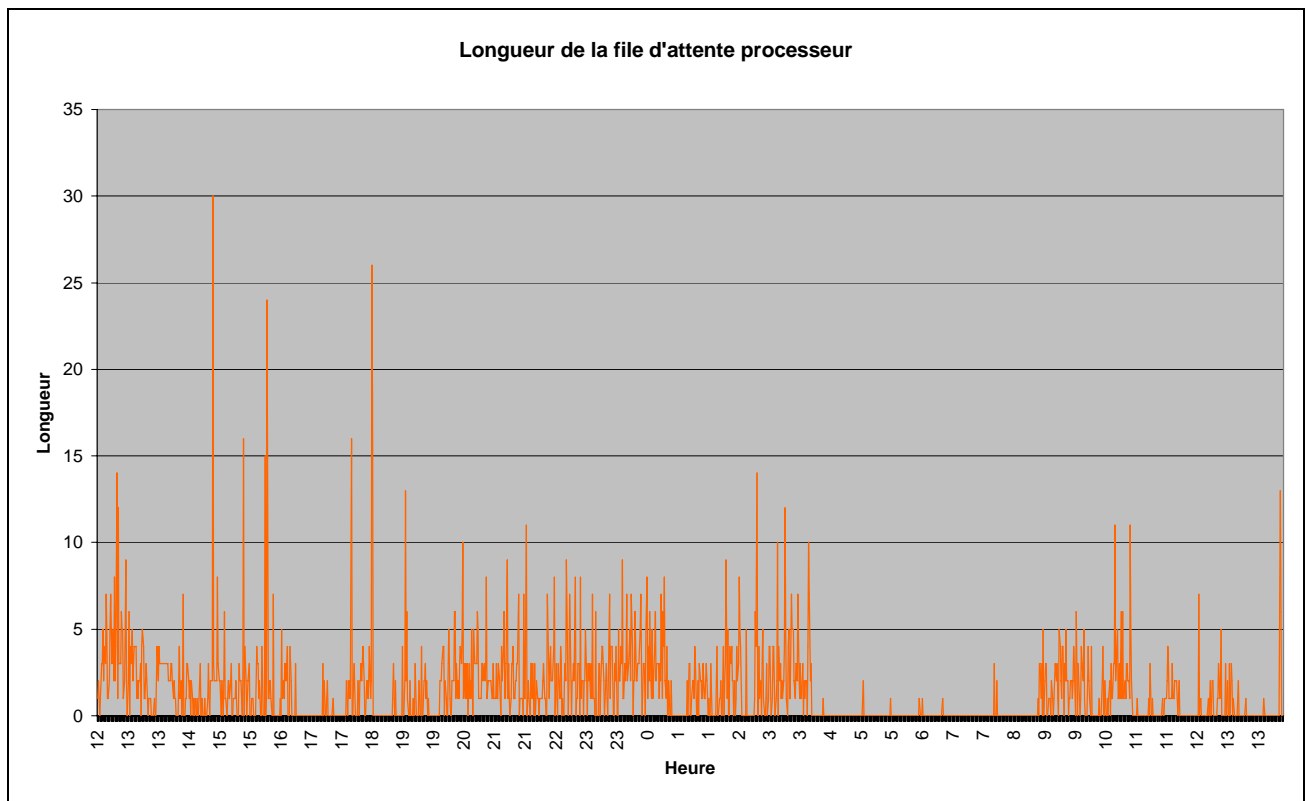
5. Audit du serveur

5.1 Analyse des performances globales (étude sur 24H)

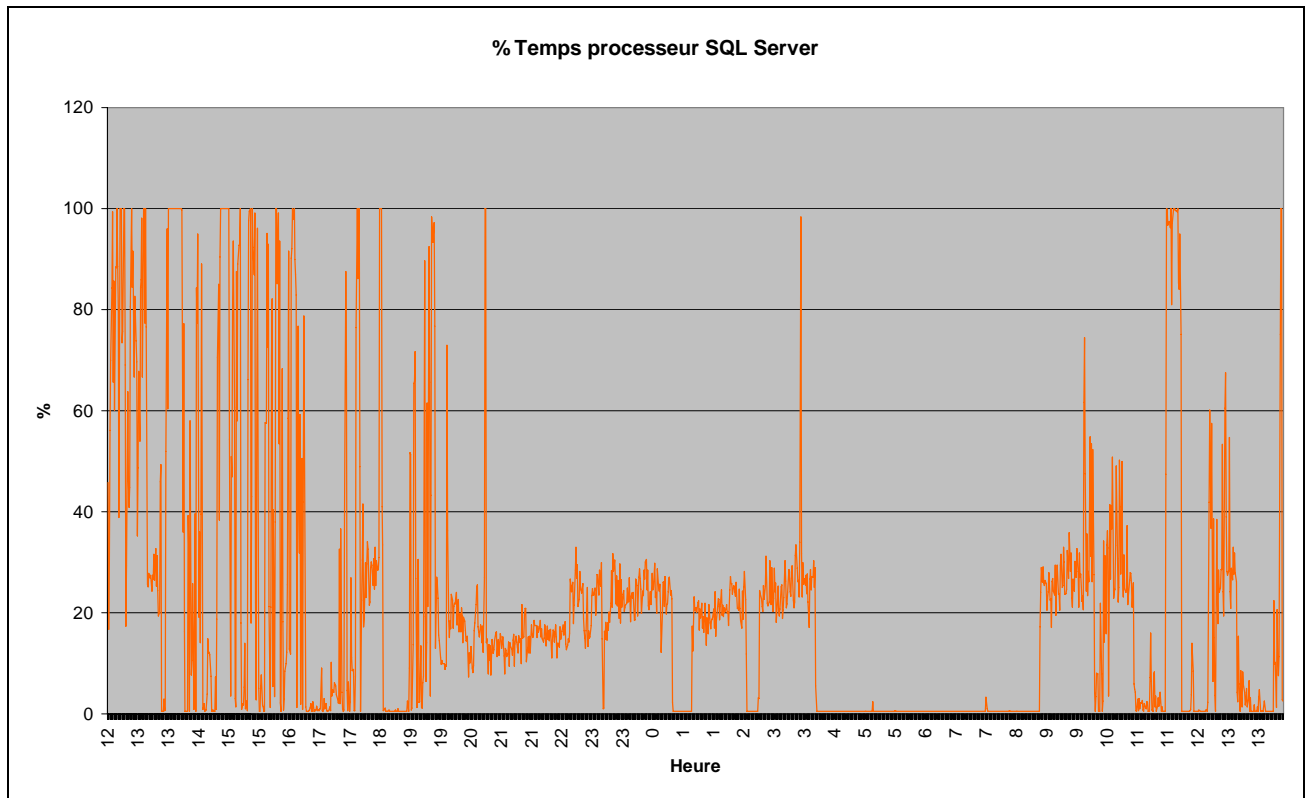
➤ Analyse de la charge CPU

La CPU est fortement utilisée tout au long d'une journée d'exploitation. Bien que n'atteignant pas le seuil fatidique des 80% de sollicitation pendant une période continue de 15 minutes, il est fortement conseillé de passer en *multi-processing* en ajoutant un second processeur.

Il est à noter que l'activation de l'hyperthreading ne procure aucun gain de performance.



- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

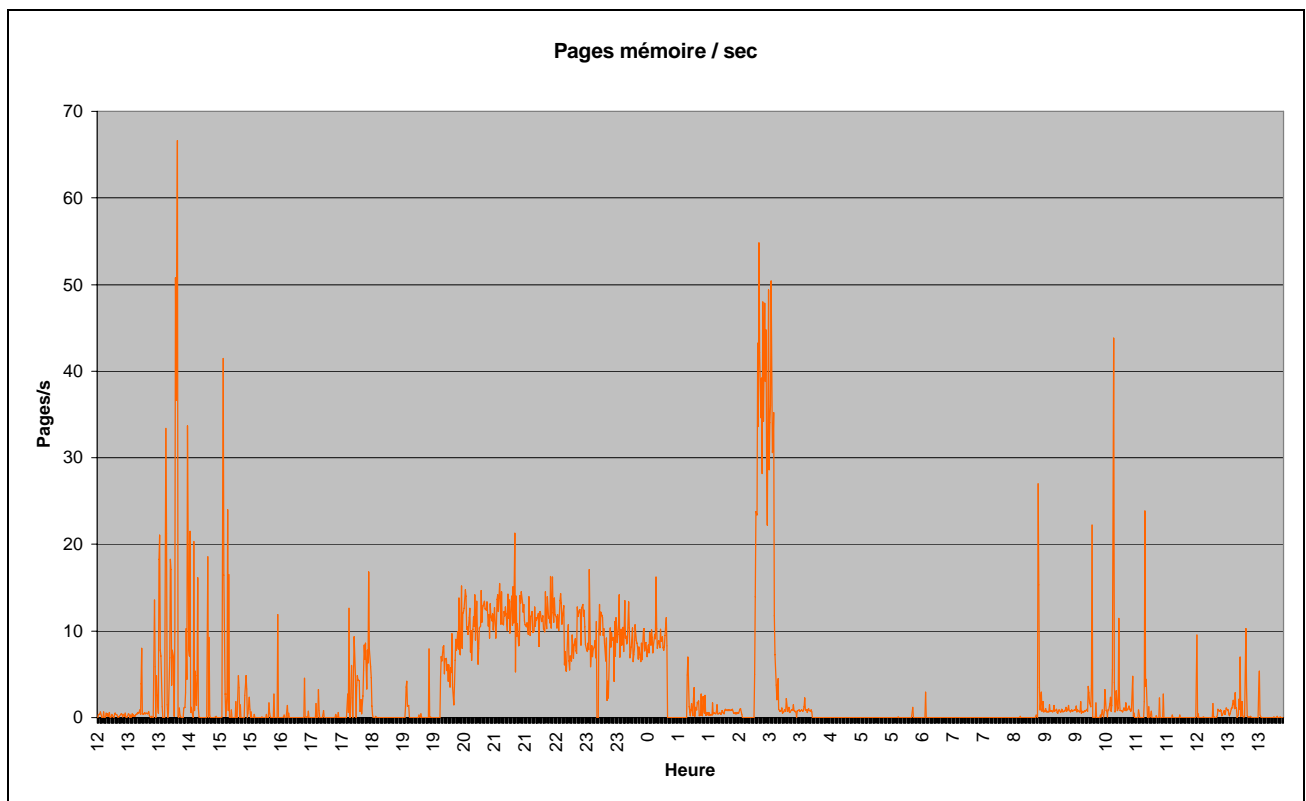


- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

➤ Analyse de la charge mémoire physique

La quantité de mémoire disponible pour le moteur SQL est relativement satisfaisante. Cependant, étant donné la mémoire totale installée sur le serveur (4Go) et la volumétrie des bases de données, l'utilisation totale des 4Go est vivement conseillée (cf. environnement technique).

Dans certains cas (lancement de batchs importants, ...) des baisses de performances peuvent apparaître du fait d'un manque de mémoire (10h/11h, 13h/15h, ...).



Des goulots d'étranglements ponctuels peuvent être observés; ces derniers sont dus à la présence d'applications non natives SQL Server sur le serveur ainsi que d'un manque de mémoire.

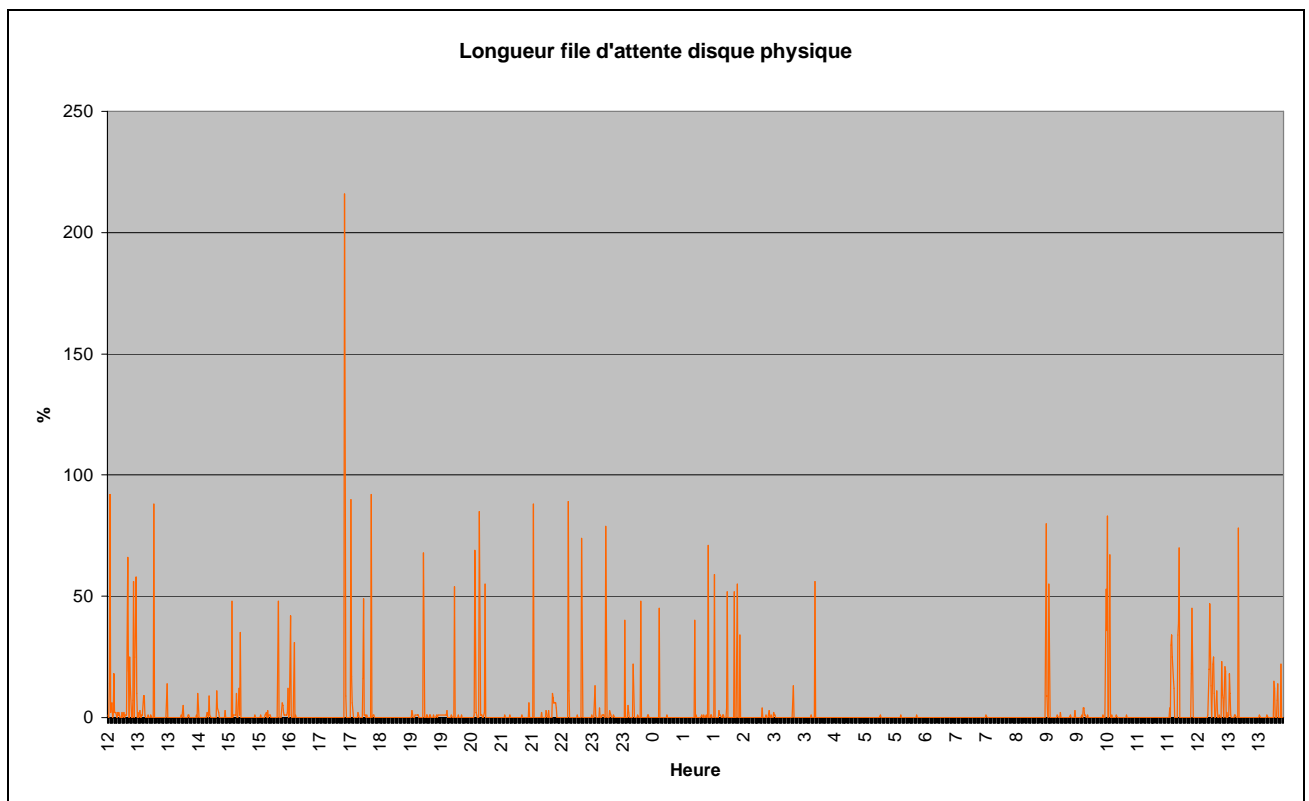
Il est conseillé de déporter tous les traitements (batchs, analyseur de requêtes, ...) sur une machine cliente, et de laisser SQL Server comme application majeure, et si possible d'utiliser les 2Go de RAM disponible (passage à une version Enterprise).

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

➤ Analyse du pourcentage d'accès disque

Le graphique suivant représente uniquement les performances des disques hébergeant les données. Des problèmes d'I/O sont clairement identifiés (un système de disques performant doit avoir son indice en dessous de 4).

La qualité et la technologie des disques n'est pas à mettre en cause, mais plutôt la structure du modèle de données, le manque d'indexes et la formulation des requêtes. Un remaniement de certaines requêtes/indexes devrait permettre de revenir à un niveau normal.

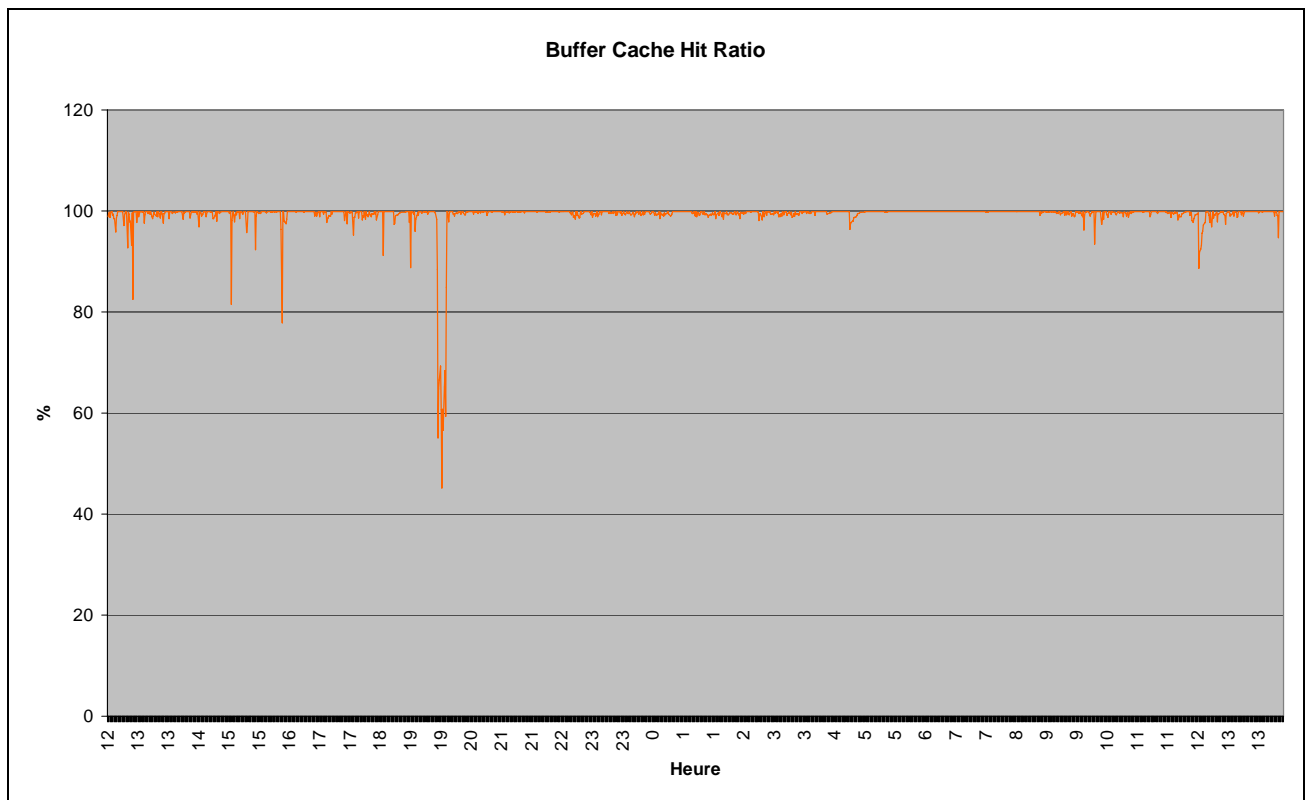


- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

➤ Analyse du Buffer Cache Hit Ratio

Ce compteur indique le nombre d'accès (en %) effectué par le moteur SQL pour aller chercher des données dans son cache et non sur les disques. Un système performant doit avoir un score supérieur à 99%.

Le cache semble ne pas être utilisé de façon optimale pendant la journée, une augmentation de mémoire pallierait ce problème (cf. Analyse de la charge mémoire).



- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

5.2 Eléments de configuration

5.2.1 Matériel

	Description
Modèle	HP/Compaq DL380G3 (rack)
CPU	1* Xeon (évolutif bi-cpu) - HT activé
Fréquence	2.4 MHz
Cache L2	512 Ko
Mémoire RAM	4 Go
Espace disque	C=17Go, D=273Go, E=136Go, G=136Go
Nombre de disques	2 pour l'OS, 2 pour les datas, 1 pour les logs, 1 pour les backups
RAID	RAID1 (OS), RAID0 (datas)
Contrôleur RAID	Matériel - SmartArray 5I Bi-canal
Taille du cache contrôleur	48 Mo
Nombre de contrôleur(s)	2 (1 SCSI RAID, 1 SCSI)
WriteBack Activé sur le contrôleur RAID	OUI
Emplacement OS	C:\
Emplacement exécutables SQL Server	C:\
Emplacement PAGEFILE.SYS	E:\ et F:\ (entre 1024Mo et 2048Mo chacun)
Emplacement base tempdb	E:\
Emplacement bases système	E:\
Emplacement bases utilisateurs	D:\
Emplacement journaux logs	E:\
Fragmentation disques	Importante
Vitesse des disques	10K et 15K (uniquement pour l'OS)
Technologie des disques	SCSI U320, hotplug
Nombre d'interfaces réseau	2
Vitesse des interfaces réseau	Gigabit
Configuration des interfaces réseau	Auto-négociation
Connexion réseau	liaison switch sur LAN 100Mb
Serveur dédié à SQL Server	OUI

Le dimensionnement des disques est suffisant pour une utilisation intensive de la base pendant plusieurs mois. En revanche, il n'y a aucune redondance sur la base de données, seul l'OS est en miroir. Le segment de données étant en RAID 0 (2 disques), le crash d'un disque provoquera une indisponibilité importante.

Une solution à base de RAID 0+1 est préférable (performance maximale en I/O, redondance optimale). Pour les journaux de transactions et les sauvegardes, le problème est identique.

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

La ventilation des bases utilisateurs, tempdb et journaux de transactions sur l'ensemble des lecteurs logiques est correcte.

Le mode WriteBack est activé sur le contrôleur RAID, il est conseillée de le mettre OFF (pour éviter la présence de données corrompues en cas d'arrêt brutal du serveur).

L'interface réseau est configurée en mode auto-détection, il faut la forcer en 100Mbps/Full Duplex.

Le mode *HyperThreading* (1 processeur physique = 2 processeurs logiques) ne permet pas de gagner en performance, cependant il n'y a aucun inconvénient à le laisser actif.

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

5.2.2 Système d'exploitation

	Description
Type d'installation	Installation complète (aucune MAJ à partir de NT4)
Service Pack	Oui, dernière version (sp4)
Système de fichiers	NTFS 5
Compression activée (NTFS)	Non
Cryptage (NTFS)	Non
Audit (NTFS)	Non
Fragmentation disques	Importante
Exécution des applications en background	Oui
Drivers à jour	Non
Drivers certifiés par Microsoft	Non
Services non essentiels installés	Oui
Protocoles réseau non essentiels installés	Non

La fragmentation des disques physiques est importante (entre 39% et 50%) et provoque un ralentissement des accès I/O. Le lancement d'un défragmenteur (Diskkeeper, composant Windows ou autre) tous les mois permettrait de palier à ce problème (l'arrêt du serveur est obligatoire pendant l'opération de maintenance).

La mise à jour (dernière version certifiée) des drivers (contrôleur RAID, contrôleur SCSI, interface réseau, ...) permet d'observer dans certains cas des gains de performance, il est conseillé de procéder à ce type d'upgrade.

Des services non essentiels (MS Search, MAJ Automatique, ...) sont activés sur le serveur. Il faut garder uniquement les services essentiels au bon fonctionnement de l'application.

- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

6. Audit du dataserver

6.1 Paramétrage du moteur SQL

name	minimum	maximum	config_value	run_value
affinity mask	-2147483648	2147483647	0	0
allow updates	0	1	0	0
awe enabled	0	1	0	0
c2 audit mode	0	1	0	0
cost threshold for parallelism	0	32767	5	5
Cross DB Ownership Chaining	0	1	0	0
cursor threshold	-1	2147483647	-1	-1
default full-text language	0	2147483647	1036	1036
default language	0	9999	2	2
fill factor (%)	0	100	0	0
index create memory (KB)	704	2147483647	0	0
lightweight pooling	0	1	0	0
locks	5000	2147483647	0	0
max degree of parallelism	0	32	0	0
max server memory (MB)	4	2147483647	2147483647	2147483647
max text repl size (B)	0	2147483647	65536	65536
max worker threads	32	32767	255	255
media retention	0	365	0	0
min memory per query (KB)	512	2147483647	1024	1024
min server memory (MB)	0	2147483647	0	0
nested triggers	0	1	1	1
network packet size (B)	512	65536	4096	4096
open objects	0	2147483647	0	0
priority boost	0	1	0	0
query governor cost limit	0	2147483647	0	0
query wait (s)	-1	2147483647	-1	-1
recovery interval (min)	0	32767	0	0
remote access	0	1	1	1
remote login timeout (s)	0	2147483647	20	20
remote proc trans	0	1	0	0
remote query timeout (s)	0	2147483647	600	600
scan for startup procs	0	1	0	0
set working set size	0	1	0	0
show advanced options	0	1	1	1
two digit year cutoff	1753	9999	2049	2049
user connections	0	32767	0	0
user options	0	32767	0	0

La configuration du moteur SQL est celle par défaut. A l'heure actuelle, aucune modification n'est nécessaire.

Il est intéressant cependant, en cas de larges exports/imports (via BCP par exemple) d'augmenter la taille des paquets réseau (network packet size) afin de réduire le nombre de paquets transitant sur le réseau et donc d'augmenter les performances de SQL Server.

- Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission
- Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil

6.2 Paramétrage des bases utilisateurs

	BASE1	BASE2
auto_close		
auto_create_statistics	✓	✓
auto_update_statistics	✓	✓
auto_shrink	✓	
read_only		
Torn_page_detection	✓	✓
compatibility level		
database auto grow		
transaction log auto grow		

L'option 'auto_shrink' de *BASE1* est coûteuse en ressource et provoque des ralentissements, elle doit être désactivée. De même pour l'option 'Torn_page_detection' de *BASE1* et *BASE2* (ce flag ne procure aucune sécurité contre la corruption de données !).

6.3 Analyse des logs

Certains problèmes sont visibles dans les fichiers de logs du serveur SQL. Les plus importants sont :

- les journaux de transactions des bases *BASE1*, *BASE2* et tempdb sont souvent pleins. La mise en place d'une troncature automatique ou d'une sauvegarde régulière est conseillée.

- SQL Server ne peut plus allouer de locks. A l'heure actuelle, SQL Server gère automatiquement le nombre de verrous disponibles, il n'est pas conseillé de modifier ce paramètre (voir 6.1). Par contre une étude approfondie des requêtes via le profiler permettra d'isoler le ou les procédures bloquantes (problème de faible concurrence, etc.)

7. Audit de la couche applicative

	Description
Retour minimum de données (SELECT)	Non
Utilisation de curseurs	Oui
Utilisation de SELECT DISTINCT	Oui
Utilisation de tables temporaires	Non, ou rarement
Utilisation de vues	Non
Utilisation de procédures stockées	Oui
Fragmentation des indexes	Oui
Performance des indexes	Faible
Utilisation de SET NOCOUNT ON	Oui/Non
Existence de procédures stockées débutant par sp_	Non
Propriétaire des procédures stockées & appel	dbo, appel sans postfixe
Utilisation de transactions	Non
Méthodes d'appels de l'application	ADO (couche OLEDB)
Utilisation d'un pool de connexions	Non
Utilisation 'propre' des connexions	Non
Code optimisé pour SQL Server	Non, utilisation de code SQL générique

Une grande partie des codes SQL (requêtes ou procédures stockées) retournent plus d'informations que nécessaire (utilisation de SELECT *). Il est conseillé de ne sélectionner que les colonnes indispensables afin de réduire la charge du moteur SQL.

La présence des curseurs est importante dans l'application. Ils attaquent souvent des tables de plusieurs dizaines de milliers d'enregistrements et provoquent des contentions. Ce type d'objet doit être remplacé par des tables temporaires, des tables dérivées ou des tables mémoires. En effectuant ces remplacements, les gains de performances seront importants.

La clause DISTINCT est employée très souvent, il faut vérifier que son utilisation est réellement essentielle dans les requête/procédures stockées.

La densité des indexes est faible sur la quasi-totalité des tables de BASE1 et BASE2, une ré-indexation et une réorganisation permettrai d'obtenir un gain de performance non négligeable.

Afin de réduire le trafic réseau entre le serveur et ses clients, il est conseillé de mettre la directive SET NOCOUNT ON dans chaque procédure stockée.

Chaque module accédant à la base de données doit effectuer impérativement et explicitement une fermeture de connexion.

Le code SQL employé dans les procédures stockées/requêtes est du type générique, lorsque cela est possible, il faut utiliser les instructions propres à SQL Server (optimisées).

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*

Certaines procédures stockées (voir tableau) ont été clairement identifiées comme étant à la base de la lenteur des traitements batchs. Leurs réécritures ainsi que la pose judicieuse d'indexes permettra de réduire considérablement les temps de traitements.

Procédure stockée	temps exec (ms)	Nb lectures	Nb écritures
PROC_STOCK1	234 563	70 346 864	83 628
PROC_STOCK2	183 860	35 553 592	34 323
PROC_STOCK3	96 813	2 271 014	7 331
PROC_STOCK4	530	377 046	

- *Ce rapport datant de Janvier 2004 n'est pas un rapport type. Chaque rapport étant lié au contexte et aux attentes de chaque client et de chaque mission*
- *Il est fourni à titre d'exemple, dans le but de permettre au client d'apprécier la qualité et le volume de travail consignés dans un rapport suite à 1 jour de conseil*