

Recommandations pour le fonctionnement automatique et continu d'un système d'acquisition

(C. Boitel, SIRTÀ)

L'objectif de ces recommandations est de garantir dans la mesure du possible, l'alimentation continue et automatique d'une base de données à partir d'un ensemble de systèmes d'acquisitions hétérogène. Elles permettent indirectement d'assurer un suivi quasi-temps réel des acquisitions en réalisant des vérifications élémentaires des données.

- Ordinateur et système d'exploitation des systèmes d'acquisition

La grande majorité des pc d'acquisition fonctionne sous Windows. L'usage de ces ordinateurs devrait être entièrement consacré aux acquisitions et éviter en particulier les traitements sauf sur des systèmes conçus et dimensionnés à cet usage. Pour limiter les risques de perturbation de l'acquisition, les logiciels très intrusifs comme les anti-virus sont déconseillés ainsi que les mises à jour automatiques de Windows ou de certaines applications qui peuvent entraîner des redémarrages automatiques. Le pare-feu doit être activé pour limiter les risques d'intrusion.

Il n'est pas rare de voir des pannes d'alimentations suite à un arrêt puis à une reprise du secteur. C'est pourquoi il est déconseillé d'autoriser le redémarrage automatique des ordinateurs. Préférer un redémarrage manuel avec un lancement automatique des différentes applications impliquées dans l'acquisition, cf. points suivants (mesures, transfert, synchro temporelle, etc...). Avec les mises à jour de logiciels, c'est le seul automatisme à éviter.

Optionnellement une surveillance à distance du fonctionnement de l'ordinateur peut facilement être installée. Si les sécurités réseau le permettent, une simple réponse au ping est un moyen pratique de vérifier si l'ordinateur est sous tension. Une surveillance plus poussée portera sur les ressources disponibles (cpu, disque, mémoire,...) et l'activité de certains processus (acquisition par exemple) avec la programmation d'alertes en cas de défaillance.

- Horloge des systèmes d'acquisition

Il est impératif d'avoir sur chaque système d'acquisition un outil de synchronisation du temps qui assure le recalage des horloges internes des ordinateurs qui pour certaines peuvent dériver de plusieurs dizaines de secondes par semaine. Il faut pour cela disposer d'un serveur de temps (protocole NTP) sur son réseau, qui pourra être interrogé à intervalle régulier par un logiciel spécifique. Windows dispose de ce genre d'outil mais il est également possible d'utiliser des logiciels tiers qui présentent souvent un ensemble de paramètres de configuration plus complet (ex : dimension 4). Il est conseillé de régler la fréquence de synchronisation à 12 heures.

L'heure doit être impérativement réglée en TU. Sous Windows il suffit de choisir le fuseau "Temps Universel Coordonné" ou "Monrovia" si le premier n'est pas proposé. NE JAMAIS CHOISIR les fuseaux UTC de Londres ou Casablanca qui ont des changements automatiques d'heures d'été et d'hiver.

- Horodatage des données

Des données non horodatées au plus proche de la mesure et à partir d'une horloge non synchronisée risquent fortement de ne pas être exploitables. Ce point est lié au précédent mais peut nécessiter la mise en œuvre de solutions particulières quand le système de mesure (hors pc) dispose de sa propre horloge et n'utilise pas l'horloge de l'ordinateur pour horodater les données.

Plusieurs cas de figure se présentent :

- l'instrument est capable d'interroger directement un serveur de temps. Dans ce cas suivre les recommandations du point précédent;
- l'instrument est capable de synchroniser son l'horloge sur celle du pc;
- l'instrument ne sait pas caler son horloge sur une référence. Dans ce cas il faut mettre en place un outil de surveillance local au pc d'acquisition qui va régulièrement comparer l'horodatage des données avec l'heure du pc. Cet outil est à développer.

- Accès

En cas de détection de problèmes sur le flux (mauvais format de fichier, pas de données, etc...) il est important de pouvoir analyser l'ensemble des étapes qui constituent le flux de données. L'accès au pc d'acquisition, second maillon de la production des données après l'instrument, est indispensable pour pouvoir établir un diagnostic. Le système d'exploitation le plus couramment utilisé étant Windows, c'est l'outil Microsoft "Connexion du Bureau à distance" qui est utilisé. Il ne consomme pas beaucoup de ressources système, ne demande aucune installation, peut être utilisé au travers d'une passerelle sécurisée (ssh), et permet le partage automatique des disques du client sur le poste distant (utile pour l'échange de fichiers). Inconvénients : une seule session peut être ouverte à la fois; les transferts de fichiers par le protocole de partage de Windows sont moins performants qu'un protocole comme ftp.

- Les fichiers de données

La fréquence de création des fichiers, le nom des fichiers et le format des données sont les 3 points auxquels il faut prêter attention.

1) Fréquence : les fichiers de données alimentés en continu par le système d'acquisition sont à bannir. Ce mode de fonctionnement, en dehors du fait qu'il ne permet pas le transfert automatique des données vers une base centrale, peut entraîner la perte de données en cas de plantage du système, le fichier de données n'étant pas forcément clos.

Deux cas de figure, le logiciel d'acquisition permet ou ne permet pas la création automatique d'un nouveau fichier à intervalle régulier. Dans le second cas il est possible de développer une application qui va réaliser automatiquement dans l'interface du logiciel d'acquisition, la séquence d'actions nécessaire à l'arrêt de l'acquisition en cours, à la sauvegarde des données puis à la relance des acquisitions. Un logiciel comme Autolt permet de développer ce genre d'application.

2) Nom : pour se prémunir de tout écrasement de données, les noms de fichier créés doivent être unique. Une méthode simple est d'intégrer dans les noms une date et une heure (de création, de fermeture de fichier, etc...). Dans la mesure du possible prévoir également un champ de description ramassée/compacte de la mesure ou de l'instrument qui permette d'identifier la source des données.

3) Format : si le format des fichiers peut être choisi,

- intégrer un entête décrivant les colonnes de données;
- chaque mesure (ou groupe de mesures réalisées simultanément) doit être horodatée (date et heure en TU). Si la date n'est pas présente dans l'horodatage alors elle doit apparaître dans l'entête et l'heure affichée pour chaque mesure doit être le temps écoulé depuis cette date (avec la possibilité de dépasser 24 heures lors du passage de minuit);
- si le format n'est pas du texte prévoir un document décrivant le format ou les outils logiciels permettant de lire le format;

- Le transfert vers la base

C'est au système d'acquisition que revient l'initiative d'envoyer ses données plutôt qu'au système de collecte d'interroger les acquisitions. Ce système de push (plutôt que de pull) évite des configurations

de serveur (ftp ou autre) sur les pc d'acquisition et rend le franchissement des barrières de sécurité informatique plus simple. Il est en général plus facile de sortir d'un réseau sécurisé que d'y entrer. Les fichiers de données doivent être transférés vers la base centrale dès qu'ils sont disponibles afin d'y être archivés, sauvegardés et permettre le suivi des mesures en quasi-temps réel. Une copie des données peut rester sur le pc d'acquisition tant que l'espace disque le permet.

- Continuité, stabilité des mesures et automaticité

L'ambition étant de constituer de longues séries temporelles exploitables par la communauté scientifique, il est important de se rapprocher d'un mode de fonctionnement continu des instruments et des acquisitions (continuité) pouvant délivrer des données de nature et de qualité comparables au fil du temps (stabilité). L'automatisation des systèmes et le respect de certaines règles de fonctionnement (points précédents) sont des prérequis sans lesquels il n'est pas envisageable de tenir ces engagements très longtemps. Les instruments de mesure étant également souvent des instruments de recherche il faut trouver les moyens de concilier ces deux objectifs, production et recherche. Cela passe forcément par des compromis et par l'adoption de protocoles de suivi des systèmes d'acquisition (instrument + acquisition) au cours du temps.