

remplacé les programmes défectueux par d'autres où le codage a été amélioré, mais, pour les systèmes qui contiennent des puces électroniques (voir l'encadré de la page 82), cette stratégie a parfois été la seule possible. Mais remplacer les myriades de logiciels utilisés coûterait trop cher et prendrait trop de temps. Comment éviter les catastrophes?

2 + 2 = 4

La solution la plus évidente est l'ajout des deux chiffres manquants. Toutefois, sans parler de la difficulté technique du remplacement de milliards de données dans les fichiers des sociétés multinationales, la mise en œuvre de cette solution nécessite une reconnaissance des dates. Cette difficulté est considérable : avant d'ajouter deux chiffres aux années, on doit d'abord repérer les chiffres qui indiquent une date. Or les ordinateurs ne savent pas quelle information représentent les chiffres qu'ils enregistrent. La signification des données est attribuée par les humains et n'est compréhensible que d'eux. Les programmeurs n'ont pas suivi de normes lorsqu'ils ont créé les noms identifiant les dates : ceux-ci sont explicites, tels DATE_DE_NAISSANCE

ou DATE_DEBUT_EMPLOI, ou non, tels SNARK ou WUMPUS.

On ne peut pas non plus se fier totalement à l'information numérique. L'une des méthodes consiste à passer au crible les données et à choisir les triplets de colonnes avec des valeurs comprises entre 1 et 31, puis entre 1 et 12, puis entre 0 et 99 : on suppose que la dernière colonne contient une indication d'année. Malheureusement, cette hypothèse n'est pas toujours vérifiée. Les valeurs comprises entre 0 et 99 peuvent représenter des

pourcentages. En outre, les deux derniers chiffres des années sont souvent noyés dans d'autres données, par exemple dans de longs numéros de série.

Des informaticiens ont mis au point des programmes de recherche automatique des dates. Parmi les plus perfectionnés, certains utilisent un raisonnement déductif et atteignent des pourcentages de réussite étonnants, mais ils commettent tous quelques erreurs.

En outre, le dépistage des dates n'est que la première étape de la correction.



L'extension des années à quatre chiffres oblige les programmeurs à refaire la mise en page des rapports, des formulaires ou des affichages d'écran. En outre, les logiciels qui utilisent les données des programmes corrigés doivent aussi être modifiés, même s'ils ne contiennent pas de dates. Ainsi, dans une base de données d'une entreprise où les noms des employés sont enregistrés dans les colonnes 1 à 30, leurs dates de naissance dans les colonnes 31 à 36, les salaires dans les colonnes 37 à

42, et ainsi de suite, si on allonge les dates de naissance pour loger les quatre chiffres des années, les informations relatives aux salaires et toutes les données suivantes seront décalées de deux colonnes vers la droite. On devra donc modifier tous les programmes qui récupèrent ces informations.

Les évolutions rapides de l'informatique compliquent aussi l'ajout des deux premiers chiffres aux années. Les programmeurs travaillent, en général, sur le «code source» des programmes,

qu'ils écrivent dans des langages relativement compréhensibles, tels le COBOL et le langage C. Le code source est ensuite traduit, par un programme nommé compilateur, sous une forme purement numérique, nommée module objet, que l'ordinateur exécute. Or, les compilateurs évoluent rapidement, et des techniques de programmation acceptées par un compilateur d'il y a quelques années peuvent être rejetées par les compilateurs d'aujourd'hui : d'anciens codes sources corrigés ne sont plus compilés correctement en un nouveau module objet, à moins d'être modifiés encore plus profondément.

Pis encore, de nombreuses entreprises ont perdu des parties de leurs codes sources. Bien que le volume de programme perdu reste en général inférieur à trois ou quatre pour cent, l'absence de cette partie est parfois très gênante, car elle impose la modification fastidieuse des modules objets. Les programmeurs doivent alors recréer le code source, soit à partir de documents de travail (mais la documentation manque souvent), soit à partir du module objet (un travail comparable à la reconstitution d'un cochon à partir d'une saucisse).

Enfin, lorsque le code source a été modifié et recompilé, on doit le tester à nouveau. Les révisions de logiciels introduisant presque toujours de nouveaux bogues, la vérification des programmes modifiés constitue aujourd'hui le plus gros du travail de leur mise en conformité.

Au début des années 1990, l'extension des années à quatre chiffres semblait être la meilleure solution contre le bogue de l'an 2000, mais la nécessité de recompiler tout programme qui se réfère à une date dans un fichier quelconque, même s'il ne réalise pas de calcul de dates, a rendu cette méthode trop onéreuse et trop longue pour la plupart des entreprises (cette modification reporte en outre le problème à l'an 10 000, mais cette fois nous avons le temps).

Une fenêtre pour l'avenir

Une autre solution consiste à enseigner aux ordinateurs que, lorsqu'une valeur désigne une année, 00 signifie 2000. Les programmeurs ont mis en œuvre cette idée par une technique nommée fenêtrage. Ils séparent les nombres de 00 à 99 en deux groupes, de part et d'autre d'un nombre pivot : les années dont les deux derniers chiffres sont

Le contentieux

Des caisses enregistreuses informatisées d'un hypermarché du Michigan tombaient en panne lorsque des clients utilisaient une carte de crédit qui expirait en 00. L'hypermarché a intenté un procès au fabricant des caisses.



Chip East, Sygma

1. LES PROGRAMMEURS s'activent pour corriger les problèmes du bogue de l'an 2000. Dans cette «usine» informatique de Caroline du Nord, plus de 250 informaticiens corrigent des millions de lignes de programmes chaque mois. La majeure partie de ce travail concerne les 500 entreprises les plus riches des États-Unis.