

souvent de pertinence. Il faut trier manuellement le bon grain de l'ivraie.

Les anagrammes produites à partir des noms et prénoms des personnes connues sont parfois amusantes. Deux des seuls qui y résistent, tant en français qu'en anglais, sont Johnny Halliday et Jean-Philippe Smet, le vrai nom du chanteur. En revanche, Boris Vian s'était donné une tâche facile, car notre programme lui trouve les anagrammes suivantes : ABRI OVNIS, BAR VOISIN, BISON RAVI, BOIRA VINS, VOIS RABIN, VISA ROBIN, VIRAI SNOB, VIBRA SOIN.

LES GRILLES AUTOMATIQUES

Revenons maintenant aux mots croisés en considérant une grille carrée de N cases de côté sans case noire, ce qui permet de simplifier la description de la méthode. Nous commençons par construire, à partir du dictionnaire général, un dictionnaire qui ne comporte que des mots de longueur N . Puis la génération s'effectue en deux étapes : on définit la taille de la grille, on place les mots que l'on désire y voir figurer (ce que l'on nomme la «potence» quand seules les premières ligne et colonne sont remplies, et le «canevas de grille» dans les autres cas) ; puis, dans le cas d'une potence, le générateur tente de placer un mot sur la seconde ligne, tout en vérifiant qu'il existe des mots, présents dans le dictionnaire, dans le sens vertical. Quand toutes les vérifications sont positives, le générateur tente de placer un mot sur la troisième ligne en effectuant les mêmes vérifications que précédemment, etc. En fin de travail, on obtient l'ensemble des grilles possibles correspondant à la potence.

Examinons plus précisément comment on place les lettres dans les cases. Considérons le stade où l'on essaie de placer une lettre dans la case (i, j) de la grille (i est le numéro de la ligne, et j celui de la colonne), après avoir correctement rempli toutes les cases précédentes. Nous notons $Placer(nœud, i, j)$ la fonction récursive qui place une lettre dans la case considérée.

Cette fonction consiste d'abord à tenter de placer dans la case (i, j) la lettre correspondant au premier nœud situé derrière le dernier nœud exploré dans l'arbre (son «fils»). On vérifie alors qu'en ajoutant cette lettre horizontalement, il existe bien un début de mot vertical dans l'arbre dictionnaire. Si tel est le cas, on place la lettre trouvée dans la case (i, j) et on place à la case suivante, $(i, j+1)$, ou bien, si j est égal à N , dans la case $(i+1, 1)$. Cela revient à appeler $Placer(fils\text{-}nœud, i, j+1)$ si j est différent de N et $placer(racine\text{-}du\text{-}dictionnaire, i+1, 1)$ si

APPAIRA
GEORGES
ARIANES
CERNERA
ACENSAS

APPAIRA
GEORGES
ARIANES
CERNERA
ACENSAS

APPAIRA
GEORGES
ARRHANT
DERAMER
ACINSE

APPAIRA
GEORGES
ORGANES
REGNERA
ACENSAS

APPAIRE
GEORGES
ARISENT
DESISTE
ECENTES

APPAIRE
GEORGES
ARISENT
VERISTE
ECENTES

APTOISE
GEORGES
ARISENT
CELASSE
ECENTES

APTOISE
GEORGES
ARISENT
DELAASA
ECENTES

4. Quelques grilles solutions de celle qui est proposée en début d'article.

j est égal à N . Si i et j sont tous deux simultanément égaux à N , alors on affiche la grille ; sinon, on poursuit l'algorithme.

«Ensuite, quoi qu'il arrive», on tente de placer dans la case (i, j) la lettre correspondant au premier frère du dernier nœud exploré (ce qui revient à appliquer l'algorithme avec ce premier frère comme nœud à explorer sans changer les paramètres i et j , c'est-à-dire à appeler $Placer(\text{premier-frère}, i, j)$). Si le dernier nœud exploré n'a pas de frère, alors on quitte l'algorithme en cours. Comme cet algorithme s'appelle lui-même, quitter l'algorithme en cours signifie qu'on remonte d'un niveau dans la récursion. L'algorithme, conformément à la clause «ensuite quoi qu'il arrive», cherche alors la lettre suivante dans la case précédente, à savoir la case $(i, j-1)$ ou, si j est égal à N , dans la case $(N, j-1)$. Ainsi, en parcourant l'arbre de la racine vers les feuilles et du premier mot vers le dernier de la liste alphabétique, on explore toutes les grilles carrées de N cases de côté sans cases noires qu'il est possible de construire avec le dictionnaire utilisé.

Nous avons ultérieurement modifié cet algorithme afin qu'il accepte des cases noires, puis avec des lettres imposées dans certaines cases, mais le principe reste le même. Cet algorithme construit, nous avons cherché les grilles de sept cases horizontalement et de cinq cases verticalement, avec le canevas de grille GEORGES horizontal et PEREC vertical, le premier E de GEORGES servant de premier E de PEREC. Les grilles trouvées sont indiquées sur la figure 4.

Dans le cas des grilles carrées, avec seulement la première ligne passée en potence, on constate que, pour une même potence, on obtient assez souvent des grilles symétriques, les mêmes mots apparaissant en horizontal et en vertical, à la même position. Les grilles obtenues sont groupées par paquets dont les éléments diffèrent peu : par exemple, une grille de sept cases de côté comportera ACCEDAS en 1 vertical et SASSEES en VII horizontal, et l'autre aura ACCEDAT et TASSEES

aux mêmes positions, le S commun ayant été remplacé par un T. Si l'on ne veut publier que des grilles originales, on devra choisir l'une d'entre elles.

Aidé par l'ordinateur, on oublie le cauchemar péréquien : on obtient facilement des grilles de neuf cases de côté avec trois cases noires, et l'on bat de deux cases le record de Robert Scipion, avec des grilles de 12 par 10 comportant seulement huit cases noires. Quant aux grilles de dix cases de côté avec seulement cinq cases noires, on en obtient une ribambelle. Naturellement, moins il y a de cases noires, plus le temps de calcul augmente.

Nous avons pris comme base la potence utilisée par Pérec dans sa tentative infructueuse de trouver une grille de sept cases de côté sans case noire. Le résultat a été obtenu en 347 secondes sur un ordinateur à base de processeur Pentium 120 MHz. La potence est représentée dans la première case de la figure 3, et les résultats (28 grilles) sont placés dans les cases restantes. On observe une fréquence élevée de S, de nombreux imparfaits du subjonctifs.

Qui trouvera maintenant des grilles parfaites de neuf cases de côté ?

Bernard IQEAUX est responsable du développement de la Société Phoenixx Systèmes, qui commercialise les programmes de génération présentés dans l'article (Minitel : 3615 CRUCI et adresse Internet : <http://www.biqueaux@adiabsoft.com>).

Guy HACHETTE, Des mots pour jouer, éditions Jibena.

Georges PÉREC, Les mots croisés, éditions POL et Mazarine.

Josiane et Patrick BURGEL, Le guide de l'Anagramme prémonitoire, éditions Guy Tredaniel.

Andrew APPEL et Guy JACOBSON, The World Fastest Scrabble Program, in Communications of the ACM, vol. 31, n°5, mai 1988.