

**UNIVERSITÉ PARIS 7  
UFR D'INFORMATIQUE FONDAMENTALE**

**LADL  
LABORATOIRE D'AUTOMATIQUE DOCUMENTAIRE ET LINGUISTIQUE**

**CERIL  
CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES EN INFORMATIQUE LINGUISTIQUE**

**THÈSE DE DOCTORAT D'INFORMATIQUE FONDAMENTALE**

**STRUCTURATION DU LEXIQUE  
ET  
RECONNAISSANCE DE MOTS DÉRIVÉS**

**DAVID CLEMENCEAU**

**Directeur : Maurice Gross**

**Jury**

**Alain Bonnet  
Jacques Désarménien  
Maurice Gross  
Alain Guillet  
Edmond Lassalle  
Dominique Perrin  
Morris Salkoff**

**Avril 1993**

## REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier ici tous ceux qui m'ont aidé à écrire cette thèse et en premier lieu mon directeur de recherches, Maurice Gross, qui a guidé mes premiers pas en informatique-linguistique et qui, par ses conseils et ses encouragements, m'a permis de mener à bien cette étude.

Cette étude n'aurait jamais pu être menée à terme sans le bénéfice de l'environnement exceptionnel du LADL et du CERIL et sans le contact stimulant de leurs informaticiens et linguistes. Je tiens particulièrement à exprimer ma gratitude à Blandine Courtois, Alain Guillet, Eric Laporte, Christian Leclère, Dominique Revuz, Max Silberztein et Marc Zipstein, ainsi qu'à Denis Meunier et Philippe Vasseux pour leur patience face aux caprices de l'informatique.

Nombre de programmes informatiques décrits dans cette thèse n'auraient pu voir le jour sans l'aide d'Emmanuel Roche que je remercie pour son appui humain, algorithmique et logiciel.

Je remercie enfin Natas pour l'indécourageabilité de son soutien tout au long de cette thèse.

# TABLE DES MATIÈRES

## INTRODUCTION

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| I. Problème de couverture lexicale .....                  | 4  |
| II. Reconnaissance des mots dérivés dans les textes ..... | 9  |
| III. Limitations .....                                    | 11 |

## PREMIÈRE PARTIE : STRUCTURATION DU LEXIQUE

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Méthode générale .....                                                                      | 14 |
| A. Une étude du comportement dérivationnel<br>des verbes du lexique-grammaire .....            | 14 |
| B. La notion d'opérateur dérivationnel .....                                                   | 15 |
| C. Le choix des opérateurs .....                                                               | 17 |
| D. Une méthode transformationnelle et lexicale .....                                           | 18 |
| II. Les dérivations étudiées .....                                                             | 19 |
| A. Les nominalisations .....                                                                   | 19 |
| 1. Les nominalisations en <i>FAIRE</i> .....                                                   | 19 |
| 2. Les nominalisations en <i>AVOIR</i> .....                                                   | 21 |
| B. Les adjectifs verbaux .....                                                                 | 22 |
| 1. Les participes passés employés comme adjectifs ( <i>V<sub>pp</sub></i> ) .....              | 22 |
| 2. Les participes présents employés comme adjectifs ( <i>V-ant</i> ) .....                     | 23 |
| 3. Les adjectifs en <i>-able</i> ( <i>-ible</i> , <i>-uble</i> ) .....                         | 24 |
| C. Les préfixations .....                                                                      | 26 |
| 1. Les préfixations analysables de façon transformationnelle .....                             | 26 |
| a) Les deux préfixes <i>co-</i> .....                                                          | 26 |
| b) Le préfixe <i>entre-</i> .....                                                              | 28 |
| c) Le préfixe <i>auto-</i> .....                                                               | 30 |
| 2. Les préfixations analysables par substitution<br>d'une partie adverbiale de la phrase ..... | 31 |
| a) Le préfixe <i>sur-</i> .....                                                                | 31 |
| b) Le préfixe <i>sous-</i> .....                                                               | 31 |
| c) Le préfixe <i>re-</i> .....                                                                 | 31 |
| 3. Les autres préfixations .....                                                               | 32 |
| a) Le préfixe <i>in-</i> .....                                                                 | 32 |
| b) Le préfixe <i>dé-</i> .....                                                                 | 33 |
| D. Morphologie .....                                                                           | 34 |
| III. Construction des tables .....                                                             | 37 |
| A. Introduction .....                                                                          | 37 |

|      |                                                               |    |
|------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Notations .....                                               | 37 |
| 2.   | Structuration du paradigme dérivationnel .....                | 38 |
| 3.   | Une méthode en deux étapes .....                              | 42 |
| B.   | La génération des arbres .....                                | 43 |
| 1.   | Problématique.....                                            | 44 |
| 2.   | La morphologie "à deux niveaux".....                          | 51 |
| a)   | Introduction.....                                             | 51 |
| b)   | Automates et transducteurs.....                               | 52 |
| c)   | Un exemple simple d'une base de règles à deux niveaux .....   | 55 |
| d)   | Morphologie à deux niveaux vs morphologie générativiste ..... | 62 |
| e)   | Les quatre types de règles.....                               | 63 |
| f)   | Compilation de la base de règles .....                        | 63 |
| g)   | La base de règles.....                                        | 65 |
| 3.   | Construction pas a pas .....                                  | 69 |
| IV.  | La table 32RA .....                                           | 73 |
| A.   | L'arbre de dérivation de la table 32RA .....                  | 73 |
| B.   | Génération et correction des arbres .....                     | 78 |
| C.   | Ajouts au DELAS et au DELAF .....                             | 81 |
| V.   | La table 32NM .....                                           | 83 |
| VI.  | Les tables 38LD et 38LS .....                                 | 87 |
| A.   | L'arbre de dérivation de la table 38LD.....                   | 87 |
| B.   | Le lien entre 38LD et 38LS .....                              | 90 |
| VII. | Conclusion de la première partie .....                        | 94 |

## SECONDE PARTIE : RECONNAISSANCE DE MOTS DÉRIVÉS DANS LES TEXTES

|      |                                                          |     |
|------|----------------------------------------------------------|-----|
| I.   | Introduction .....                                       | 96  |
| II.  | Le DELAS structuré .....                                 | 98  |
| A.   | Introduction.....                                        | 98  |
| B.   | Reconnaissance des mots du DELAF.....                    | 100 |
| 1.   | But .....                                                | 100 |
| 2.   | L'automate du delaf.....                                 | 101 |
| 3.   | Le transducteur du DELAF .....                           | 105 |
| 4.   | Modifications apportées par l'ajout de mots dérivés..... | 108 |
| C.   | Le DELAS structuré .....                                 | 109 |
| 1.   | But .....                                                | 109 |
| 2.   | Le transducteur du DELAS structuré .....                 | 110 |
| D.   | Le DELAS totalement structuré .....                      | 111 |
| III. | Un analyseur morphologique à deux niveaux.....           | 115 |
| A.   | Introduction.....                                        | 115 |
| B.   | Le système à deux niveaux .....                          | 115 |

|     |                                                                            |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | Fonctionnement en reconnaissance d'un système à deux niveaux.....          | 115 |
| 2.  | Un système à deux niveaux<br>pour la reconnaissance des mots dérivés ..... | 117 |
| 3.  | Résultats .....                                                            | 120 |
| C.  | Les limites du modèle à deux niveaux.....                                  | 121 |
| IV. | Un analyseur morphologique mixte :                                         |     |
|     | DELAF et système à deux niveaux .....                                      | 123 |
| A.  | Buts .....                                                                 | 123 |
| B.  | Le système à deux niveaux .....                                            | 124 |
| 1.  | L'automate des préfixes .....                                              | 124 |
| 2.  | L'automate des suffixes.....                                               | 126 |
| 3.  | Les règles.....                                                            | 128 |
| 4.  | Le transducteur à deux niveaux final .....                                 | 131 |
| C.  | Construction pas-à-pas de l'analyseur .....                                | 132 |
| D.  | Résultats.....                                                             | 137 |
| V.  | DELAS structuré et analyseur morphologique .....                           | 138 |
| A.  | Introduction.....                                                          | 138 |
| B.  | Mots dérivés figurant dans le DELAS structuré.....                         | 140 |
| C.  | Mots dérivés ne figurant pas dans le DELAS structuré.....                  | 142 |
| D.  | Correction orthographique et morphologique .....                           | 143 |
| VI. | Application à l'analyse de corpus .....                                    | 145 |
| A.  | Introduction.....                                                          | 145 |
| B.  | L'analyseur .....                                                          | 145 |
| 1.  | Définition du mot .....                                                    | 145 |
| 2.  | La chaîne des filtres linguistiques .....                                  | 146 |
| 3.  | Résultats de la première phase .....                                       | 150 |
| 4.  | Résultats de la seconde phase.....                                         | 151 |

## CONCLUSION

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe 1 : Le tableau des dérivations de la table 32RA .....               | 159 |
| Annexe 2 : La base de règles utilisée pour la génération des tables .....  | 180 |
| Annexe 3 : L'arbre complet de <i>activer</i> (32RA) .....                  | 187 |
| Annexe 4 : Préfixes et suffixes utilisés par l'analyseur .....             | 188 |
| Annexe 5 : La base de règles de l'analyseur morphologique.....             | 190 |
| Annexe 6 : Tableau comparatif des automates et transducteurs étudiés ..... | 208 |
| Annexe 7 : Définition formelle du mot.....                                 | 210 |

## INTRODUCTION

L'étude sur la dérivation en français contemporain que nous présentons ici se place dans le cadre théorique des recherches menées au LADL depuis une vingtaine d'années. Nous avons donc utilisé comme données de départ les dictionnaires et grammaires électroniques qui ont été construits au LADL. Le but de notre étude étant l'enrichissement des dictionnaires électroniques par l'observation et le recensement des possibilités de dérivation des verbes du français contemporain sur des bases syntaxiques, nous avons étudié principalement le dictionnaire électronique des mots simples du LADL, le DELAS, et le lexique-grammaire des verbes.

Le DELAS est un dictionnaire électronique, c'est-à-dire un dictionnaire dont l'usage principal est le traitement automatique de la langue par des programmes informatiques. Il contient environ 80.000 mots simples français sous leur forme canonique (Courtois B. 1990). Un extrait de ce dictionnaire est donné ci-dessous :

*aimer,.V3*  
*aine,.N21*  
*aîné,.N32.A32*  
*aïnesse,.N21*  
*aïnou,.N1*  
*ainsi,.ADVE*  
*aïoli,.N1*  
*air,.N1*  
*airain,.N1*  
*aire,.N21*

À chaque entrée du DELAS sont associés un ou plusieurs codes composés d'une partie alphabétique, la catégorie du discours du mot, et d'une partie numérique qui fait référence à une table de conjugaison. Ainsi, le mot *aimer* qui a comme code unique *V3* est un verbe qui se conjugue suivant la troisième table de conjugaison des verbes. Ces codes sont utilisés afin de générer automatiquement le DELAF, le dictionnaire des mots simples fléchis du LADL, qui contient 700.000 entrées. À la première personne du singulier du présent de l'indicatif du verbe *aimer*, par exemple, sera associée dans le DELAF l'entrée suivante :

*aime,aimer.V3:P1s*

Le lexique-grammaire décrit les emplois verbaux du français. Un emploi verbal est défini grâce à une phrase élémentaire telle que :

*Max colle l'affiche sur le mur.*

Une telle définition permet d'isoler les différents sens d'un verbe sans avoir recours *a priori* à des critères sémantiques. Le lexique-grammaire contient 12.000 emplois verbaux qui sont décrits à l'aide de propriétés syntaxiques codant des contraintes distributionnelles et des transformations de la phrase élémentaire de base, et d'un exemple (Boons J.P., Guillet A., Leclère C. 1976a, 1976b ; Gross M. 1968, 1975 ; Harris Z.S. 1964, 1968). À chaque verbe du DELAS correspondent une ou plusieurs entrées dans le lexique grammaire. Ainsi, les trois emplois du verbe *coller* dans :

*Max colle l'affiche sur le mur.*

*Max colle Marie. (=Max est collant.)*

*Ce résultat colle avec mes prévisions.*

correspondent à trois entrées distinctes du lexique-grammaire.

Le lexique-grammaire peut donc être considéré comme une matrice, sous forme électronique, constituée de 12.000 lignes, les emplois verbaux, et de 300 colonnes, les propriétés syntaxiques. À l'intersection d'une ligne et d'une colonne figure un signe + ou – suivant que l'entrée vérifie ou non la propriété syntaxique. Cependant, une taxonomie des emplois verbaux a été développée afin de regrouper les entrées présentant une même structure au sein de tables homogènes. Nous présentons en figure 1 un extrait de la table 32NM définie par les deux critères suivants :

- ♦ la structure  $N_0 V N_1$ <sup>1</sup> : *Cette maison vaut deux millions* ;
- ♦ l'interdiction du passif : *\*Deux millions sont valus par cette maison.*

---

<sup>1</sup> Les indices indiquent la numérotation des actants.

| TABLE 32NM  |                       |             |             |         |        |                  |                       |                                           |             |                                      |             |                                           |                            |                                                |
|-------------|-----------------------|-------------|-------------|---------|--------|------------------|-----------------------|-------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| N<br>0      | N<br>0                | N<br>0      | N<br>0      |         | N<br>1 | N<br>1           | N<br>1                | N<br>1                                    | N<br>1      | N<br>1                               | P<br>p<br>v | N<br>a<br>c<br>t<br>i<br>f<br>V<br>N<br>0 | N<br>0<br>V<br>A<br>d<br>j | N<br>0<br>V<br>D<br>n<br>u<br>m<br>V<br>-<br>n |
| =<br>:      | =<br>:                | =<br>:      | =<br>:      |         | V      | =<br>:           | =<br>:                | =<br>:                                    | =<br>:      | =<br>:                               | =<br>:      | =<br>:                                    |                            |                                                |
| N<br>p<br>c | N<br>-<br>h<br>u<br>m | N<br>n<br>r | V<br>-<br>n |         |        | N<br>h<br>u<br>m | N<br>-<br>h<br>u<br>m | l<br>e<br>f<br>a<br>i<br>t<br>Q<br>u<br>P | V<br>-<br>n | D<br>n<br>u<br>m<br>N<br>m<br>e<br>s | l<br>e      | V<br>N<br>0                               |                            |                                                |
| -           | +                     | -           | -           | tailler | -      | -                | +                     | -                                         | +           | +                                    | -           | +                                         | +                          | -                                              |
| +           | +                     | -           | -           | tarer   | -      | -                | -                     | -                                         | +           | +                                    | +           | +                                         | -                          | -                                              |
| +           | +                     | -           | -           | tenir   | -      | -                | +                     | -                                         | -           | +                                    | +           | -                                         | +                          | -                                              |
| -           | +                     | -           | -           | tenir   | -      | +                | -                     | -                                         | -           | -                                    | +           | -                                         | -                          | -                                              |
| +           | +                     | -           | -           | titrer  | -      | -                | -                     | -                                         | +           | +                                    | +           | +                                         | -                          | -                                              |
| +           | +                     | -           | -           | toiser  | -      | -                | -                     | -                                         | -           | +                                    | +           | +                                         | -                          | +                                              |
| -           | +                     | +           | -           | tolérer | -      | -                | +                     | +                                         | +           | +                                    | -           | -                                         | -                          | -                                              |
| -           | +                     | -           | -           | tomber  | -      | -                | +                     | -                                         | -           | -                                    | -           | -                                         | -                          | -                                              |
| +           | +                     | +           | -           | valoir  | -      | -                | -                     | -                                         | +           | +                                    | +           | -                                         | +                          | -                                              |
| -           | -                     | -           | -           | voter   | -      | +                | +                     | -                                         | -           | -                                    | -           | -                                         | +                          | -                                              |

Figure 1 : un extrait de la table 32NM

## I. PROBLÈME DE COUVERTURE LEXICALE

Les mots simples ont souvent des possibilités de dérivation qui ne sont pas enregistrées dans les dictionnaires. Ainsi, si l'on recherche les dérivés issus du verbe *activer* dans le DELAS, on observe qu'entre autres les mots *activable*, *activabilité*, *suractivation* et *suractivable* n'y figurent pas. Ce phénomène affecte d'abord les dictionnaires éditoriaux qui ne mentionnent généralement pas les dérivés construits suivant des règles générales de dérivation. Ainsi, si le Lexis mentionne *suractivation*, les trois dérivés réguliers *activable*, *activabilité*, et *suractivable* n'apparaissent pas. Dans un dictionnaire électronique, comme le DELAS, ces omissions sont un grave handicap pour l'analyse automatique de textes car de tels mots dérivés sont fréquents dans les textes<sup>2</sup> et l'échec d'une consultation dans le dictionnaire, l'une des premières passes de tout programme de traitement automatique de la langue, bloque généralement le reste de l'analyse. Cet handicap est en particulier très sensible lorsqu'on tente de traiter les textes journalistiques qui regorgent de mots dérivés comme en témoigne ce passage du *Monde* :

*La décontextualisation est injustifiable du point de vue géopolitique (...).*<sup>3</sup>

De plus, en l'absence de structuration du lexique, c'est-à-dire de liens explicites reliant les mots dérivés d'une même base, il est impossible de compléter le dictionnaire de façon exhaustive. En effet, pour rechercher dans le DELAS les mots dérivés à partir d'une entrée donnée, il n'existe guère d'autres solutions que d'effectuer une recherche à la main<sup>4</sup>.

En fait, la productivité de telles formes est relativement régulière quand on la lie aux propriétés syntaxiques du verbe de départ. Ces formes peuvent être en effet dérivées syntaxiquement par équivalence de phrases simples construites sur la même entrée du lexique-grammaire. Dans le cas de la préfixation en *co-* par symétrisation du sujet, on a par exemple :

- |                         |       |                                                  |
|-------------------------|-------|--------------------------------------------------|
| (1)                     |       | <i>Max régule le flot des revues.</i>            |
| (1) [co- avec $N_0^1$ ] | = (2) | <i>Max corégule le flot des revues avec Luc.</i> |
| (2) [Symétrie]          | = (3) | <i>Max et Luc corégulent le flot des revues.</i> |

---

<sup>2</sup>B. Courtois et E. Laporte ont montré que lors de l'analyse automatique de textes au moyen des outils du LADL une grande proportion des mots non reconnus étaient des mots dérivés de mots se trouvant dans le DELAS (Courtois B., Laporte E. 1991).

<sup>3</sup>Edgar Morin, *Le Monde* du 16 Janvier 1991.

<sup>4</sup>Une méthode consiste en l'utilisation d'un outil informatique de recherche de motif (tel que l'utilitaire *grep* sous Unix) en listant toutes les entrées du dictionnaire qui contiennent le radical du mot dont on recherche les dérivés. Cette méthode apporte cependant beaucoup de bruit (entrées non pertinentes contenant le radical), en particulier pour les mots courts ; par exemple, le radical du verbe *loger*, soit *log*, étant très fréquent dans le lexique (*log* faisant partie des suffixes *-logie* et *-logique*) une telle recherche produit 1.317 mots dont seuls une vingtaine sont effectivement dérivés de *loger*.

D'autres dérivations, comme les préfixations en *re-*, *sous-*, *sur-*, ne changent pas le sens des phrases et rendent équivalents à des préfixes certains termes de la phrase. Ainsi, la préfixation en *sur-* peut généralement être analysée comme la substitution par un préfixe d'une partie adverbiale de la phrase de départ, telle que *très*, *beaucoup* ou *trop* :

- (4) *Max a (beaucoup + trop) activé la réaction.*<sup>5</sup>  
 (4) [Subst.] = (5) *Max a suractivé la réaction.*

Les dérivations par suffixes, quant à elles, peuvent aussi être analysées en terme de transformations agissant sur une phrase de base et de verbes supports. C'est le cas, par exemple, des nominalisations à verbe support *FAIRE* étudiées dans Giry-Schneider J. 1978 :

- (6) *Marie étonne Luc.*  
 (6) [V-n] = (7) *Marie fait l'étonnement de Luc.*

Les possibilités de dérivation d'un verbe du lexique-grammaire sont soumises à des contraintes de deux ordres : des contraintes lexicales, l'euphonie par exemple, qui traditionnellement sont les mieux étudiées, et des contraintes syntaxiques. Ces dernières peuvent être divisées en deux types : les restrictions sur la combinatoire des dérivations et les sélections de dérivations par les propriétés syntaxiques du verbe de départ.

Les transformations dérivationnelles suivent une combinatoire contrainte. En effet, si la phrase :

*Max a redésactivé l'alarme.*

nous paraît tout à fait acceptable, la phrase obtenue par inversion des deux préfixes ne l'est plus :

\* *Max a déréactivé l'alarme.*

Par ailleurs, l'appartenance d'un verbe à une table du lexique-grammaire et ses caractéristiques syntaxiques déterminent une sélection des transformations dérivationnelles que peut subir ce verbe. La préfixation en *co-* par symétrisation du sujet est, par exemple, inacceptable pour les verbes de la table 32NM alors qu'elle est admise par la quasi-totalité des verbes de la table 32RA<sup>6</sup>. En fait, l'étude des possibilités de dérivation des verbes du

<sup>5</sup>Le signe + associé aux parenthèses permet de combiner plusieurs exemples qui ont une partie commune. Les jugements d'acceptabilité sur ces exemples, c'est-à-dire l'étoile pour une interdiction et le point d'interrogation pour une forme dont l'acceptabilité est douteuse, restent indépendants.

<sup>6</sup>Les deux tables 32NM et 32RA sont définies par la structure  $N_0 V N_1$ , 32NM étant caractérisée par l'absence de passivation (*Luc pèse 100 kg*) et 32RA par le lien morpho-syntaxique liant *V* à un adjectif *Adj* (on a l'équivalence  $\langle V = rendre (\epsilon + plus) Adj \rangle$  comme dans : *Le rideau assombrit la pièce = Le rideau rend la pièce*

DELAS permet de séparer des emplois variés d'un même verbe. En effet, certains verbes qui ne possèdent qu'une entrée dans le DELAS ont des emplois différents dans le lexique-grammaire suivant le type d'arguments qu'ils prennent, et ces emplois sont séparables de façon syntaxique car leurs possibilités de dérivation sont différentes. Le verbe *monter*, par exemple, présente les deux emplois suivants :

*Luc a monté son train électrique.*

*Luc a monté une pièce de théâtre.*

qui peuvent être différenciés grâce à leurs possibilités de dérivation (Silberztein M. 1989) :

*Luc a démonté son train électrique.*

\* *Luc a démonté une pièce de théâtre*

*Luc a redémonté son train électrique.*

\* *Luc a redémonté une pièce de théâtre.*

Dans d'autres cas, cette étude permet d'affiner la séparation des emplois verbaux dans le lexique-grammaire. Il en va ainsi de l'entrée du verbe *blanchir* dans la table 32RA qui regroupe les deux emplois suivants :

(8) *Max a blanchi le linge.*

(9) *Max a blanchi l'argent du cambriolage.*

qui peuvent être différenciés grâce à leur nominalisation à verbe support *FAIRE* :

(8) [V-n] = (10) *Max a fait le blanchissage du linge.*

(9) [V-n] = (11) *Max a fait le blanchiment de l'argent du cambriolage.*

Si "le suffixe peut transplanter le terme construit dans une autre classe grammaticale que celle de la base, tandis que le préfixe le maintient dans la classe grammaticale du morphème de base"<sup>7</sup>, une description fine des propriétés syntaxiques des verbes, comme celle du lexique-grammaire, montre qu'un préfixe peut modifier les caractéristiques syntaxiques du verbe sur lequel il agit. Tout d'abord, l'ajout d'un préfixe peut modifier les propriétés distributionnelles du verbe de départ. Par exemple, l'emploi du verbe *coller* dans :

*Luc colle une affiche sur le mur.*

correspond à la table 38LD alors que le verbe *décoller* de :

*Luc décolle une affiche du mur.*

---

*plus sombre).*

<sup>7</sup>Guilbert L. 1971

appartient à la table 38LS<sup>8</sup> (Boons J.P. 1984). Ce type de modifications présente de nombreuses régularités liées aux caractéristiques syntaxiques du verbe de départ.

Le deuxième type de modifications apportées par l'ajout d'un préfixe concerne l'acceptabilité des suffixes. En effet, on observe des règles générales d'héritage des possibilités de suffixation entre le verbe initial et le verbe préfixé. On a par exemple le paradigme *réguler, réglable, réglabilité, régulation* à mettre en parallèle avec le paradigme équivalent pour *coréguler* : *coréglable, coréglabilité, corégulation*. Toutefois, dans certains cas l'ajout d'un préfixe modifie les possibilités dérivationnelles du verbe. On a par exemple le couple :

*Max pèse cent kilos.*  
= *Max a un poids de cent kilos.*

alors qu'après l'adjonction du préfixe *re-* au verbe *peser*, la nominalisation en *AVOIR* du verbe obtenu n'est plus possible :

*Max repèse cent kilos.*  
= \* *Max a un repoids de cent kilos.*

Nous allons donc présenter une étude de ces phénomènes productifs et réguliers de dérivation. Un tel champ d'étude exclut d'emblée les termes techniques dont les règles de formation ne correspondent généralement pas à des phénomènes réguliers de la langue. Cependant, certains des mots dérivés que nous allons introduire sont susceptibles d'emplois techniques. En fait, nous n'avons retenu que les dérivés qui nous semblaient analysables sans connaissance précise du domaine d'emploi du verbe de base. Il en va ainsi de *suractivation*, qui est compréhensible quel que soit l'emploi de *activer* correspondant. Inversement, nous avons rejeté le terme *surcollage* qui ne peut être relié qu'à l'emploi œnologique du verbe *coller*<sup>9</sup>. De même, nous avons retenu comme dérivé vivant l'adjectif *tranquillisant* de :

*La campagne tranquillise Marie.*  
= *La campagne est tranquillisante pour Marie.*

mais nous n'avons pas pris en compte le nom *tranquillisant* qui désigne un médicament. Nous reprenons en cela la distinction courante qui est faite entre les dérivés réguliers, dont toutes les propriétés se déduisent du mot de base, et les dérivés irréguliers qui sont mémorisés indépendamment (Dell F. 1979).

Nous avons donc retenu les mots dérivés qui réunissent les deux propriétés suivantes :

<sup>8</sup>Les deux tables 38LD et 38LS sont définies par la structure  $N_0 V N_1 \text{ Loc } N_2$ , où *Loc* représente une préposition locative. Dans 38LD,  $N_2$  est un nom locatif destination (*Luc met le pain sur le lit*), alors que dans 38LS on a un locatif source (*Luc ôte le pain du lit*).

<sup>9</sup>Dans de tels cas, il nous semble nécessaire de constituer des entrées indépendantes du verbe.

- ♦ un processus de dérivation productif ;
- ♦ un sens analysable indépendamment du domaine d'emploi.

Comme on peut le constater, ces propriétés ne contiennent pas la notion d'attestation. C'est le caractère productif des phénomènes de dérivation qui nous a empêché d'utiliser cette notion comme critère d'acceptabilité. Certains des mots que nous avons retenus ne sont peut-être jamais apparus dans un texte, mais nous pensons que les deux critères d'acceptabilité que nous avons utilisés garantissent leur potentialité d'apparition. Si le besoin s'en fait sentir, un locuteur pourra recréer ces mots, en les encadrant de guillemets probablement, mais nous pensons qu'un programme de traitement automatique de la langue doit être capable d'analyser les mots entre guillemets.

## II. RECONNAISSANCE DES MOTS DÉRIVÉS DANS LES TEXTES

L'étude et le recensement systématiques des possibilités de dérivation des verbes du lexique-grammaire ont pour but principal la reconnaissance des mots dérivés dans les textes. De plus, la reconnaissance d'un mot dérivé génère des informations syntaxiques utilisables par un programme d'analyse syntaxique. Ainsi, la reconnaissance du nom *collage* dans :

*Max a procédé au collage de l'affiche sur le mur.*

permet de relier cette phrase à un emploi du verbe *coller* qui est décrit dans le lexique-grammaire :

*Max a collé l'affiche sur le mur.*

Nous avons aussi pris en compte la génération des mots dérivés grâce à l'utilisation de transducteurs qui permettent d'exprimer des liens bidirectionnels entre les mots dérivés et leur base.

L'étude syntaxique de la dérivation permet dans certains cas de désambiguïser des phrases en les reliant à une entrée du lexique-grammaire. Si l'on considère, par exemple, l'entrée de la table 32PL<sup>10</sup> pour le verbe *compter* :

(1) *Max compte les absents.*

on observe deux nominalisations en *FAIRE*, à savoir :

(1) [V-n] = (2) *Max fait le compte des absents.*

(1) [V-n] = (3) *Max fait le comptage des absents.*

Lorsque l'une de ces nominalisations est rencontrée dans un texte, nos transducteurs de reconnaissance / génération fournissent le lien dérivationnel qui la lie avec l'entrée de *compter* dans la table 32PL. Ces transducteurs expriment par ailleurs qu'il n'existe pas de lien dérivationnel entre ces noms et l'emploi du verbe *compter* dans :

(4) *Ce livre compte dix chapitres.*

(4) [V-n] = (5) \* *Ce livre fait le compte de dix chapitres.*

(4) [V-n] = (6) \* *Ce livre fait le comptage de dix chapitres.*

qui appartient à la table 32NM. On a ainsi levé une ambiguïté de la phrase à analyser en supprimant l'interprétation basée sur l'emploi (4) du verbe *compter*. De façon symétrique, l'utilisation en génération de ces transducteurs fournira les deux nominalisations *compte* et

---

<sup>10</sup>La table 32PL est définie par la structure  $N_0 V N_1$  où  $N_1$  est nécessairement un nom au pluriel.

*comptage* pour l'emploi (1) du verbe *compter* et aucune nominalisation pour l'emploi (4).

Cependant, la description systématique du comportement dérivationnel des 12.000 emplois verbaux du lexique-grammaire nécessite un certain temps, et, de plus, devrait s'accompagner d'une étude similaire sur les noms et adjectifs afin de pouvoir analyser une phrase telle que :

*On se gausse de son positivisme forcené (...) et de sa feuilletonisation du news.*<sup>11</sup>

Nous avons donc choisi de développer un système d'analyse morphologique afin de pallier les carences de notre description syntaxique. Cet analyseur est composé d'environ 70 règles qui prennent en compte la plupart des phénomènes morphologiques régissant la formation des mots dérivés en français. Ces règles ont été exprimées à l'aide du formalisme "two-level", ou "à deux niveaux" en français, introduit par Koskenniemi K. 1983, 1984, afin de pouvoir les compiler par la suite en un transducteur unique. Cependant, cet analyseur basé sur des phénomènes purement morphologiques ne fournit que des informations partielles. En effet, les noms *compte* et *comptage* seront analysés, et générés, comme étant les nominalisations en *FAIRE* du verbe *compter* quel que soit son emploi, et en particulier comme les nominalisations du verbe *compter* de l'exemple (4), ce qui est incorrect d'un point de vue syntaxique.

Afin de valider ces outils d'analyse de mots dérivés, nous les avons incorporés dans un outil plus général d'analyse de textes que nous avons testé sur un corpus de référence contenant environ 1.300.000 mots<sup>12</sup>. Cet outil comprend, outre nos systèmes d'analyse de mots dérivés, les deux principaux dictionnaires électroniques du LADL, à savoir le DELAF et le DELACF<sup>13</sup>, un dictionnaire de noms propres ainsi que plusieurs grammaires locales (Silberztein M. 1989).

---

<sup>11</sup>Frédéric Filloux, *Libération* du 26 septembre 1992.

<sup>12</sup>Cette expérience a été menée dans le cadre d'une collaboration entre le LADL et le Centre National d'Études des Télécommunications (CNET).

<sup>13</sup>Le DELACF est le dictionnaire électronique du LADL des mots composés fléchis. Il comprend environ 130.000 mots composés, c'est-à-dire contenant un séparateur tel qu'un espace, un tiret ou une apostrophe. Il est généré automatiquement à partir du DELAC, le dictionnaire des mots composés sous leur forme canonique, de la même façon que le DELAF est généré à partir du DELAS.

### III. LIMITATIONS

Nous présentons ici certains phénomènes de dérivation qui, malgré une certaine productivité, ne font pas partie de notre étude et nécessiteraient des travaux de recherche plus approfondis. Tout d'abord, nous n'avons pas recensé les dérivés, que l'on pourrait qualifier de phonétiques, construits sur des sigles, comme dans :

*Le conseil d'administration du groupe d'Antoine Riboud, hautement opéable, a décidé une limitation drastique des droits de vote des actionnaires.*<sup>14</sup>

Cependant, la dérivation de *opéable* à partir du sigle *OPA* présente une certaine régularité syntaxique qui peut s'exprimer par l'équivalence de phrases simples suivante :

(1) *Max peut faire une OPA sur cette société.*

(1) [V-able] = (2) *Cette société est opéable par Max.*

qui pourrait être étendue à d'autres sigles, comme dans :

(3) *Max peut (ε + encore) faire une IVG à Ida.*

(3) [V-able] = (4) ? *Ida est (ε + encore) ivégéable (ε + par Max).*

L'étude de ces phénomènes nécessiterait la construction d'un lexique-grammaire des sigles, c'est-à-dire le recensement de leurs constructions syntaxiques, ainsi que la description des différents phénomènes phonétiques mis en jeu par ces dérivations. Dans la construction de *opéable*, par exemple, on observe un phénomène d'haplologie<sup>15</sup> dans la fusion des deux *a* qui figurent dans le terme équivalent construit suivant des règles purement morphologiques, à savoir *opéaable*. En outre, on observe des phénomènes non prédictibles dans la construction de ces dérivés qui nous incitent à préconiser un recensement systématique. Ainsi, si l'on observe une transcription phonétique du sigle *KL* (*Kilomètre Lancé*<sup>16</sup>) dans :

*Avant de s'élancer dans la pente, un kaéliste, après avoir choisi le fart idoine, essaye plusieurs paires de ski.*<sup>17</sup>

le sigle *RMI*, quant à lui, conserve son statut de sigle dans :

*Qui sont ces vagabonds, ces déclassés, ces marginalisés, ces RMistes (...)*<sup>18</sup>

où l'on observe encore un phénomène d'haplologie.

<sup>14</sup>Sylvaine Villeneuve, *Libération* du 25 juillet 1992.

<sup>15</sup>L'haplologie est définie par Le Dictionnaire de Linguistique comme un phénomène qui "consiste à articuler une seule fois un phonème ou un groupe de phonèmes qui aurait dû l'être deux fois".

<sup>16</sup>Le kilomètre lancé est une épreuve sportive de ski alpin.

<sup>17</sup>Lionel Froissart, *Libération* du 22 février 1992.

<sup>18</sup>*Libération* du 5 janvier 1993.

Nous n'avons pas non plus étudié les phénomènes régissant la formation de dérivés de mots composés, comme dans :

*Vous avez laissé massacrer, retourner, souiller, éventrer, bétonner, golfiser, parc-de-loisirer la terre (...)*<sup>19</sup>

qui appartiennent plutôt au langage oral ou poétique :

*La Scarpe se parait de toute une végétation sous l'eau qui devenait fantastique, orientalement, mille-et-une nuitamment belle quand le soleil y pénétrait.*<sup>20</sup>

On observe d'ailleurs des phénomènes assez similaires dans la construction des dérivés de noms composés de personnes. Il en va ainsi de la *d'arsonvalisation* du physicien d'Arsonval, que le Lexis écrit avec ou sans apostrophe.

Enfin, nous n'avons pas fait l'étude des phénomènes de dérivation affectant une partie d'une expression figée, comme dans :

? *Max est un preneur de taureau par les cornes.*

qui devraient faire l'objet d'un recensement basé sur les tables syntaxiques d'expressions figées construites au LADL (Gross M. 1982, 1988).

De plus, les composants susceptibles de dérivation devraient être marqués pour chacune de ces expressions. En effet, si la forme dérivée :

? *Max est un (ε + grand) preneur de poudre d'escampette.*

nous paraît acceptable, il n'en va pas de même si l'on applique une dérivation au nom *poudre* :

\* *Max a pris la poudrette d'escampette.*

---

<sup>19</sup>Charlie Hebdo n°1, juillet 1992

<sup>20</sup>Verlaine, *Confessions*, II, 7, *Œuvres* t.V, p.122.

**PREMIÈRE PARTIE :**  
**STRUCTURATION DU LEXIQUE**

## I. MÉTHODE GÉNÉRALE

### A. Une étude du comportement dérivationnel des verbes du lexique-grammaire

Notre étude concerne essentiellement le comportement dérivationnel des verbes du lexique-grammaire. Nous nous sommes intéressé à un petit nombre de dérivations que nous avons sélectionnées sur les critères suivants :

- ♦ leur productivité dans le lexique ;
- ♦ leur caractère non-technique.

Nous avons choisi le lexique-grammaire comme donnée de base car la séparation des sens a été effectuée pour chacun des verbes y figurant grâce à l'utilisation de phrases élémentaires définitionnelles (Boons J.P., Guillet A., Leclère C. 1976a ; 1976b). Cette utilisation de phrases élémentaires pour les verbes de base comme pour leurs dérivés permet l'introduction d'un critère sémantique d'appariement des mots tout en n'opérant que sur des transformations syntaxiques entre phrases. Nous nous opposons en cela à la morphologie associative qui considère le sens des mots d'une manière abstraite (Corbin D. 1984, 1987).

Dans le cadre d'une étude syntaxique de la dérivation, l'unicité du sens de chaque mot de base est capitale afin de pouvoir isoler les différents mécanismes en jeu. Ainsi, les emplois du verbe *coller* dans :

- (1) *Max colle l'affiche (au + sur le) mur.*
- (2) *Max colle Marie. (=Max est collant.)*
- (3) *Ce résultat colle avec mes prévisions.*

qui correspondent à trois entrées distinctes du lexique-grammaire, présentent des comportements dérivationnels différents :

- (1) [dé-] = (4) *Max décolle l'affiche du mur.*
- (2) [dé-] = (5) \* *Max décolle Marie.*
- (3) [dé-] = (6) \* *Ce résultat décolle de mes prévisions.*

Notre choix du lexique-grammaire a aussi été motivé par la description syntaxique détaillée qui a été associée à chaque verbe. Ces informations nous ont permis d'observer des régularités dans les deux domaines qui nous ont essentiellement intéressés :

- ♦ la corrélation entre les propriétés syntaxiques du mot de base et son comportement

dérivationnel ;

- ♦ les modifications syntaxiques induites par dérivation.

## B. La notion d'opérateur dérivationnel

Le cadre de notre étude étant la morphologie dérivationnelle du verbe nous nous intéresserons donc aux affixes dits dérivationnels ; type d'affixes dont le *Dictionnaire de linguistique* donne comme définition : "celui qui sert à former avec un radical un thème capable de fonctionner comme verbe, nom, adjectif ou adverbe". Sont donc exclus de notre étude les affixes dits flexionnels qui s'ajoutent au radical d'un nom, d'un adjectif ou d'un verbe lors de la flexion de celui-ci.

La notion intuitive d'affixe est généralement fortement liée à la graphie, ainsi on parlera du suffixe *-ation* ou du préfixe *co-*. Cependant, une telle approche des affixes est insuffisante si, comme nous l'avons décrit dans notre introduction, l'on désire aborder les processus dérivationnels dans une optique syntaxique et transformationnelle. Définir les affixes par leur graphie présente deux types d'inconvénients :

- ♦ on doit séparer une transformation dérivationnelle unique en plusieurs préfixations ou suffixations, parfois pour des raisons orthographiques ;
- ♦ on regroupe sous une même graphie plusieurs transformations distinctes.

Le premier cas se produit pour les préfixes possédant des variantes graphiques, parfois motivées par l'euphonie ; ainsi on sera tenté de séparer les préfixes *dé-* et *dés-* alors qu'ils correspondent clairement à la même transformation dérivationnelle. De plus, certaines transformations dérivationnelles, comme la nominalisation en *FAIRE* des verbes étudiée dans Giry-Schneider J. 1978, correspondent à plusieurs suffixes différents (*-age*, *-ement* et *-ation* entre autres), et une approche graphique de la suffixation aurait le tort de séparer arbitrairement ces suffixations.

Le deuxième inconvénient de ce type d'approche serait de regrouper des transformations distinctes ; ainsi dans :

- |                                                   |       |                                                         |
|---------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------|
| (1)                                               |       | <i>L'acide active la réaction.</i>                      |
| (1) [ <i>co- avec N<sub>0</sub><sup>1</sup></i> ] | = (2) | <i>L'acide coactive la réaction avec le catalyseur.</i> |
| (2) [Symétrie]                                    | = (3) | <i>L'acide et le catalyseur coactivent la réaction.</i> |

on observe une transformation dérivationnelle de *activer* (32RA) en *coactiver* par

symétrisation du sujet, mais le préfixe *co-* correspond aussi à une transformation par symétrisation de l'objet que l'on observe dans :

- (1') *Luc a activé l'alarme.*  
 (1') [*co- avec N<sub>1</sub><sup>1</sup>*] = (2') *Luc a coactivé l'alarme avec le verrouillage.*  
 (2') [Symétrie] = (3') *Luc a coactivé l'alarme et le verrouillage.*

On notera que le verbe *coactiver* ainsi obtenu est plus naturel dans une phrase au passif comme :

*L'alarme et le verrouillage des portes sont toujours coactivés par la télécommande.*

Dans le cadre d'une approche syntaxique de la dérivation, la distinction entre ces deux préfixes *co-* est capitale pour deux raisons : ils ne correspondent pas à la même transformation dérivationnelle et, par voie de conséquence, les dérivés qu'ils engendrent ont eux-mêmes des caractéristiques syntaxiques et dérivationnelles différentes. Ainsi, la transformation par symétrisation du sujet donne lieu à la création d'un dérivé nominal dans :

- (4) *Luc codirige l'entreprise avec Max.*  
 (4) [Nomin. agent] = (5) *Luc est (ε + un) codirecteur de l'entreprise.*

alors que cette dérivation est impossible dans le cas d'une symétrisation de l'objet :

- (6) *IBM codistribue l'ordinateur et le système.*  
 (6) [Nomin. agent] ≠ (7) *IBM est (ε + un) codistributeur de l'ordinateur et du système.*

où (7) n'est analysable que dans le cas d'une dérivation par symétrisation du sujet sous-jacente, comme dans :

- (8) *IBM et BULL codistribuent l'ordinateur et le système.*  
 (8) [Nomin. agent] = (7) *IBM est (ε + un) codistributeur de l'ordinateur et du système.*

Dans toute la suite de notre étude, nous utiliserons des opérateurs syntaxiques de dérivation, définis par une transformation dérivationnelle, c'est-à-dire par la relation qu'entretiennent la phrase de départ et la phrase après dérivation<sup>21</sup>. Ainsi, dans le cas du

<sup>21</sup>Il est à noter que cette définition permet de relier des phrases par des procédés plus généraux que ceux qui mettent en jeu la dichotomie préfixation / suffixation. Ainsi des dérivés comme *strangulation* (*étrangler*) ou *inflammable* (*enflammer*) seront analysés comme *activation* (resp. *activable*) indépendamment de la modification du radical qu'ils présentent.

préfixe *co-*, nous désignerons par **C** l'opérateur correspondant à la symétrisation du sujet et par **O** celui qui correspond à la symétrisation de l'objet.

### C. Le choix des opérateurs

Les opérateurs dérivationnels que nous avons choisi d'étudier répondent aux deux critères suivants : des opérateurs productifs dans le lexique et non-techniques. Le critère de productivité nous a fait par exemple rejeter le préfixe *entre-* de :

(1) *Max a aperçu un court instant Léa.*

(1) [*entre-*] = (2) *Max a entr'aperçu Marie.*

qui n'apparaît que dans très peu de dérivés, alors que nous avons retenu le préfixe *entre-* de la transformation réciproque suivante :

(3) *Max aide Luc.*

(4) *Luc aide Max.*

(3)+(4) [*entre-*] = (5) *Max et Luc s'entraident.*

qui est très productive.

Nous n'avons pas retenu les opérateurs de dérivation que nous avons considérés comme trop techniques. Dans cette optique, nous avons rejeté deux types de dérivations :

- ♦ les dérivations qui engendrent des termes techniques, en particulier les participes présents utilisés comme noms, les dérivés "outils" et les dérivés "lieux". Ainsi nous avons retenu l'adjectif *judaïsant* de :

*Les mariages mixtes sont un des principaux phénomènes judaïsants. (=qui judaïsant=qui rendent juif)*

mais nous avons rejeté le nom *judaïsant* "juif converti au christianisme durant l'époque apostolique" (Lexis). De même nous n'avons pas pris en compte des dérivés comme *lissoir* ou *mûrissage* qui, pour être étudiés dans le cadre que nous nous sommes fixé, nécessiteraient une séparation systématique des emplois techniques des verbes concernés. Il en va de même du terme chimique *déactiver*<sup>22</sup>, qui, bien que présentant des similitudes de forme avec le dérivé régulier *désactiver*, ne suit pas la règle d'euphonie générale et correspond à un emploi technique du verbe *activer* ;

---

<sup>22</sup>Le Lexis donne la définition suivante de ce terme de chimie pétrolière : "neutraliser les propriétés corrosives d'un produit pétrolier fini".

- ♦ les préfixations scientifiques : *hydro-*, *thermo-*, ...

#### D. Une méthode transformationnelle et lexicale

Nous avons adopté une approche syntaxique transformationnelle dans notre description systématique des possibilités de dérivation des verbes du lexique-grammaire. Cette approche se traduit en deux points :

- ♦ des définitions syntaxiques, et transformationnelles quand cela a été possible, des opérateurs dérivationnels. Il en va ainsi des deux opérateurs *C* et *O* correspondant au préfixe *co-* et de l'opérateur *S* qui exprime la substitution d'une partie adverbiale de la phrase de base telle que *beaucoup* ou *trop* par le préfixe *sur-*. Cependant, l'opérateur *D* que nous avons associé au préfixe *dé-* lorsque celui-ci agit sur un verbe afin d'en exprimer le **processus inverse** résiste à l'analyse transformationnelle et nous a obligés à utiliser une définition mettant en jeu une intuition sémantique ;
- ♦ l'étude systématique de la compatibilité de ces opérateurs dérivationnels avec les tables du lexique-grammaire, de l'influence des propriétés codées dans les tables sur l'acceptabilité des dérivations, et des modifications syntaxiques entraînées par ces dérivations.

Cette dernière partie de notre étude nous a amené à construire un paradigme dérivationnel<sup>23</sup> maximal pour chaque table. Ce paradigme, sous forme d'arbre, contient toutes les possibilités de dérivation observées dans la table<sup>24</sup>. À partir de ce paradigme dérivationnel maximal de la table et d'informations morphologiques concernant chaque emploi verbal figurant dans la table nous avons généré de façon automatique les arbres dérivationnels de chaque entrée. Cependant, étant donné qu'il n'existe pas deux verbes syntaxiquement identiques, nous avons ensuite adopté une approche lexicale en codant les restrictions liées à chaque entrée de la table, c'est-à-dire les parties du paradigme dérivationnel de la table qui ne s'appliquent pas à cette entrée particulière.

<sup>23</sup>Nous entendons par *paradigme dérivationnel* la famille de mots dérivés d'une même base. Nous utiliserons plutôt le terme de *paradigme* que celui de *famille* du fait de la structuration que nous allons apporter à ces familles de mots.

<sup>24</sup>Pour la description d'un tel paradigme, voire l'étude de la table 32RA.

## II. LES DÉRIVATIONS ÉTUDIÉES

### A. Les nominalisations

#### 1. LES NOMINALISATIONS EN FAIRE

La nominalisation en *FAIRE* est définie par l'équivalence entre phrases simples suivante :

- (1)  $N_0 V \Omega$   
(1) [V-n] = (2)  $N_0 FAIRE D\acute{e}t V-n \Omega$

où  $\Omega$  représente les compléments éventuels du verbe. Cette construction présente une grande variété de propriétés syntaxiques comme l'a montré Giry-Schneider J. 1978. Dans son étude qui prend comme cadre théorique l'approche transformationnelle de Harris Z.S. 1964, Giry-Schneider a classé 1.500 de ces constructions à verbe support *FAIRE* dans neuf tables définies par des critères syntaxiques. On distingue par exemple la construction  $N_0 FAIRE le V-n de N_1$  où  $N_0$  est non-actif, comme dans :

- (3) *Marie étonne Luc.*  
(3) [V-n] = (4) *Marie fait l'étonnement de Luc.*

de la construction parallèle  $N_0 FAIRE D\acute{e}t V-n \grave{a} N_1$  de :

- (5) *Luc a déchiré cette toile.*  
(6) [V-n] = (7) *Luc a fait une déchirure à cette toile.*

où  $N_0$  est actif.

De plus, ces nominalisations peuvent donner lieu à la construction d'un groupe nominal complexe comme dans (Dubois J. 1969) :

- (8) *Le traité a été conclu.*  
(9) *Ceci a terminé le conflit.*  
(8)+(9) [V-n] = (10) *La conclusion du traité a terminé le conflit.*

Cette dérivation présente une très grande variété morphologique comme en témoignent les exemples suivants (Giry-Schneider J. 1978) :

*tremper*                      *trempage*

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| <i>ravaler</i>    | <i>ravalement</i>   |
| <i>distribuer</i> | <i>distribution</i> |
| <i>broder</i>     | <i>broderie</i>     |
| <i>fouler</i>     | <i>foulure</i>      |
| <i>paralyser</i>  | <i>paralysie</i>    |
| <i>sauter</i>     | <i>saut</i>         |
| ...               |                     |

En outre, certains verbes acceptent plusieurs nominalisations en *FAIRE*. Un premier cas correspond à deux emplois syntaxiques différents d'un même verbe qui font l'objet de deux entrées dans le lexique-grammaire comme pour le verbe *exposer* :

- (11) *Luc expose ses toiles (ε + dans une galerie).*  
 (11) [V-n] = (12) *Luc fait l'exposition de ses toiles (ε + dans une galerie).*  
 (13) *Luc expose ses griefs (ε + à Jacques).*  
 (13) [V-n] = (14) *Luc fait l'exposé de ses griefs (ε + à Jacques).*

Cependant, on observe aussi des variations liées à des contraintes distributionnelles sur les compléments du verbe qui affectent une même entrée du lexique-grammaire<sup>25</sup> :

- (15) *Cette expérience a affiné son sens de l'observation.*  
 (15) [V-n] = (16) *Cette expérience a suscité l'affinement de son sens de l'observation.*  
 (17) *Luc a affiné l'acier.*  
 (17) [V-n] = (18) *Luc a procédé à l'affinage de l'acier.*

On observe enfin des alternances liées à des nuances sémantiques comme dans :

*Conséquence (...) : raffinement dispensé de raffinage, prémices de chefs-d'œuvre scoriacés (...)*<sup>26</sup>

En général les nominalisations en *FAIRE* d'un verbe s'appliquent aussi aux verbes dérivés par préfixation comme, par exemple, pour le verbe *activer* de la table 32RA :

- (19) *Max a activé le réacteur.*  
 (19) [V-n] = (20) *Max a procédé à l'activation du réacteur.*  
 (19) [re-] = (21) *Max a réactivé le réacteur.*  
 (21) [V-n] = (22) *Max a procédé à la réactivation du réacteur.*

<sup>25</sup>Nous utilisons ici les verbes supports *susciter* et *procéder* qui sont des variantes aspectuelles de *faire* pour cette transformation.

<sup>26</sup>Gilles Renault, *Libération* du 28 novembre 1991.

- (19) [dé-] = (23) *Max a désactivé le réacteur.*  
 (23) [V-n] = (24) *Max a procédé à la désactivation du réacteur.*

## 2. LES NOMINALISATIONS EN AVOIR

Cette dérivation est semblable à la précédente d'un point de vue morphologique mais s'en distingue syntaxiquement par l'utilisation du verbe support *AVOIR* :

- (25) *Pierre admire tous les Picasso.*  
 (25) [V-n] = (26) *Pierre a de l'admiration pour tous les Picasso.*

Ces nominalisations ont fait l'objet d'une étude syntaxique systématique dans Labelle J. 1974 qui a donné lieu à un classement sous forme de tables. En effet, on observe une grande variété dans ces constructions, tant sur les contraintes de déterminant que sur les rapports qu'entretiennent les arguments de la phrase de base et de celle à verbe support. Ainsi, si la nominalisation de *admirer* dans l'exemple (25) introduit un complément prépositionnel en *pour*, il n'en va pas de même pour les verbes de mesure de la table 32NM comme *peser* et *coûter* :

- (27) *Pierre pèse 60 kilos.*  
 (27) [V-n] = (28) *Pierre a un poids de 60 kilos.*  
 (29) *Le transport coûte 1.000 francs.*  
 (29) [V-n] = (30) *Le transport a un coût de 1.000 francs.*

Certaines de ces constructions sont liées à une structure en  $N_1$  V du verbe de base, comme pour le verbe *blanchir* de la table 32RA :

- (31) *Le soleil blanchit les cheveux de Max.*  
 (31) [ $N_1$  V] = (32) *Les cheveux de Max blanchissent.*  
 (32) [V-n] = (33) *Les cheveux de Max présentent un blanchissement.*

On observe aussi des constructions converses avec alternance des verbes support *DONNER* et *AVOIR* (Gross G. 1989) :

- (34) *Le patron autorise Luc à travailler le soir.*  
 (34) [V-n] = (35) *Luc a l'autorisation (ε + du patron) de travailler le soir.*  
 (34) [V-n] = (36) *Le patron donne l'autorisation à Luc de travailler le soir.*

Contrairement aux nominalisations à verbe support *FAIRE*, les nominalisations en *AVOIR* d'un verbe ne s'appliquent généralement pas aux verbes dérivés par préfixation :

- (27) [re-] = (37) *Pierre repèse 60 kilos.*  
 (37) [V-n] = (38) \* *Pierre a un repoids de 60 kilos.*

## B. Les adjectifs verbaux

### 1. LES PARTICIPES PASSÉS EMPLOYÉS COMME ADJECTIFS (*Vpp*)

Cette dérivation correspond formellement à la transformation suivante :

- (1)  $N_0 V N_1$   
 (1) [*Vpp*] = (2)  $N_1 \hat{ÊTRE} Vpp$

Elle a été étudiée dans le cadre du lexique-grammaire et figure comme propriété syntaxique dans certaines tables sous la colonne  $N_1$  *est Vpp*. On en trouve la description suivante dans Guillet A., Leclère C. 1992 : "La phrase en *être* avec l'objet direct en sujet et le participe passé adjectival en attribut décrit le résultat statique du procès (il ne s'agit pas du passif)" avec les exemples :

- (3) *On a balayé le couloir.*  
 (3) [*Vpp*] = (4) *Le couloir est balayé.*  
 (5) *On a ancré le bateau.*  
 (5) [*Vpp*] = (6) *Le bateau est ancré.*

Cette structure qui est parfois désignée sous le terme de *passif adjectival* peut prendre des compléments prépositionnels qui sont en général les mêmes que ceux de la phrase active (Leclère C. 1993) :

- (7) *Cette affaire brouille Luc avec Ève.*  
 (7) [*Vpp*] = (8) *Luc est brouillé avec Ève.*

Nous n'avons pas étudié les participes passés employés comme noms qui ne correspondent pas dans la plupart des cas au sens général du verbe de base. Ainsi, si l'on a la transformation :

- (9) *On a illuminé la ville.*  
 (9) [*Vpp*] = (10) *La ville est illuminée.*

le nom morphologiquement apparenté de :

(11) *Max est un illuminé.*

ne peut pas être analysé comme un dérivé substantivé.

## 2. LES PARTICIPES PRÉSENTS EMPLOYÉS COMME ADJECTIFS (*V-ant*)

Cette transformation s'applique aux verbes transitifs comme aux verbes intransitifs et transitifs indirects. On peut en donner comme définition pour les verbes transitifs l'équivalence suivante :

(12)  $N_0 V N_1$

(12) [*V-ant*] = (13)  $N_0 \text{ ÊTRE } V\text{-ant} (\epsilon + \text{Prép } N_1)$

que l'on observe dans des couples tels que :

(14) *Cette substance active la réaction.*

(14) [*V-ant*] = (15) *Cette substance est activante* ( $\epsilon + \text{pour la réaction}$ ).

Dans le cadre des recherches du LADL, une étude de cette transformation portant sur 1.700 emplois verbaux intransitifs, comme dans :

(16) *L'ablette frétille.*

(16) [*V-ant*] = (17) *L'ablette est fréillante.*

et transitifs indirects, comme le locatif *abonder* :

(18) *Les fautes abondent* ( $\epsilon + \text{dans ce texte}$ ).

(18) [*V-ant*] = (19) *Les fautes sont abondantes* ( $\epsilon + \text{dans ce texte}$ ).

a mené au classement de près de 300 emplois du participe présent comme adjectif dans sept classes syntaxiques d'adjectifs (Laporte E. 1992).

Comme nous l'avons vu pour les nominalisations à verbe support *AVOIR*, l'existence d'une structure  $N_1 V$  pour les verbes transitifs peut entraîner la formation d'une phrase adjectivale où le sujet n'est plus  $N_0$  mais  $N_1$  :

(20) *L'hiver blanchit les cimes.*

(20) [ $N_1 V$ ] = (21) *Les cimes blanchissent.*

(21) [*V-ant*] = (22) *Les cimes sont blanchissantes.*

Ces deux structures,  $N_1 V$  et  $N_1 \text{ ÊTRE } V\text{-ant}$ , sont codées comme propriétés syntaxiques de

certaines tables du lexique-grammaire comme 32RA par exemple.

Nous n'avons pas pris en compte les emplois nominaux du participe présent qui, de façon similaire aux emplois nominaux du participe passé, ne sont pas toujours analysables à partir du verbe de base, et qui dépendent souvent de la distribution du sujet. Ainsi, si l'on a :

- (23) *Ce médicament tranquillise Marie.*  
(23) [V-ant] = (24) *Ce médicament est un tranquillisant.*

la transformation est bloquée dans le cas d'un sujet humain :

- (25) *Max tranquillise Marie.*  
(25) [V-ant] = (26) \* *Max est un tranquillisant.*

Certains des participes présents que nous avons étudiés sont ambigus du fait d'un lien morphologique avec un adjectif en *-iste*. Il en va ainsi de *marxisant* qui, outre l'analyse transformationnelle de :

- (27) *Les contacts avec l'URSS marxisent le pays.*  
(27) [V-ant] = (28) *Les contacts avec l'URSS sont marxisants.*

peut être analysé comme une paraphrase de *à tendance marxiste*. Il en va de même de l'adjectif *surréalisant*, avec le sens de *à tendance surréaliste*, dans :

*L'«efficacité» narrative est l'ennemie personnelle de Raul Ruiz, qui lui préfère (...) les clins de trompe-l'œil surréalisants.<sup>27</sup>*

### 3. LES ADJECTIFS EN *-ABLE* (*-IBLE*, *-UBLE*)

Nous avons distingué quatre types d'adjectifs en *-able* :

- ♦ les adjectifs issus d'un verbe transitif, analysables à partir d'une phrase au passif :

- (29) *Le flux peut être régulé.*  
(29) [V-able] = (30) *Le flux est regulable.*

Parmi ces dérivés on observe une alternance entre les interprétations "*qui peut être*" et "*qui doit être*". Le dérivé *méprisable*, par exemple, est analysable au moyen de l'équivalence :

---

<sup>27</sup>Philippe Vecchi, *Libération* du 22 janvier 1993.

(31) *Son attitude doit être méprisée.*

(31) [V-able] = (32) *Son attitude est méprisable.*

- ♦ les adjectifs dérivés morphologiquement de la nominalisation en *FAIRE* d'un verbe, comme *visible* (*vision*) et *admissible* (*admission*), étudiés dans Dubois J. 1962. Nous avons, dans ces cas là, choisi de privilégier l'analyse syntaxique du dérivé par rapport à l'analyse morphologique. Ainsi, *admissible* sera analysé par la transformation suivante :

(33) *Cette réponse peut être admise.*

(33) [V-able] = (34) *Cette réponse est admissible.*

De même, nous avons choisi de relier l'adjectif *soluble* aux deux verbes *résoudre* et *dissoudre*, bien qu'il soit morphologiquement dérivé du nom *solution* :

(35) *Ce problème peut être résolu.*

(35) [V-able] = (36) *Ce problème est soluble.*

(37) *Cette substance peut être dissoute (ε + dans l'eau).*

(37) [V-able] = (38) *Cette substance est soluble (ε + dans l'eau).*

- ♦ les adjectifs issus d'un verbe intransitif comme :

*Cette piste est skiable.*

*Max est risible.*

Pour ces dérivés, l'analyse à partir d'une phrase au passif n'est pas possible en français car on a l'interdiction :

\* *Cette piste peut être skiée (ε + sur).*

\* *Max doit être ri (ε + de).*

Il est à noter cependant que ces constructions sont possibles en anglais :

*This run can be skied on.*

*Max must be laughed at.*

Les dérivés issus de verbes locatifs, comme *skiable*, constituent une classe productive bien qu'ils ne soient pas toujours attestés :

? *La piscine est baignable aujourd'hui.*

- ♦ les adjectifs dont le processus de formation n'est pas analysable dans une optique synchronique, comme *perméable* et qui à ce titre ne rentrent pas dans le champ de

notre étude.

Nous avons fait figurer, quand ils étaient acceptables, les noms en *-abilité* dérivés des adjectifs en *-able*.

### C. Les préfixations

Nous allons présenter pour chacun des opérateurs de préfixation que nous avons étudiés sa définition, ses caractéristiques morphologiques et son champ d'action. Nous désignons par champ d'action d'un opérateur les catégories – Verbe, Nom, Adjectif – des mots auxquels il peut s'appliquer. Nous verrons par exemple que le préfixe *in-* ne s'applique qu'à des adjectifs ou des noms. On trouve certes un couple comme *perméabiliser*, *imperméabiliser*, mais ces deux dérivés ne correspondent pas à l'application de l'opérateur dérivationnel que nous avons attaché au préfixe *in-*. En fait, *imperméabiliser* a "hérité" du préfixe *in-* de *imperméable* qui, lui, correspond formellement à l'application de l'opérateur dérivationnel sur *perméable*. De même *désactivable* a "hérité" de son préfixe du verbe *désactiver* et ne contredit donc pas le fait que l'opérateur associé au préfixe *dés-* ne s'applique pas aux adjectifs. Dans la détermination du champ d'action de nos opérateurs préfixaux, pour s'affranchir de ces artefacts dus aux règles d'héritage, nous avons donc étudié des processus de dérivation, c'est-à-dire des couples de phrases reliées par un opérateur, et non pas des dérivés attestés ou acceptables.

Cette description formelle des opérateurs dérivationnels diffère de celle utilisée en morphologie associative (Corbin D. 1984, 1987) sur deux points principaux :

- ♦ nos opérateurs dérivationnels sont définis en général de manière syntaxique et non pas sémantique ;
- ♦ nous ne prenons pas en compte le niveau morphologique dans la définition de nos opérateurs. Ce niveau peut cependant être retrouvé, si nécessaire, en effectuant une projection de la grammaire des dérivationnelles sur les familles dérivationnelles de mots simples.

#### 1. LES PRÉFIXATIONS ANALYSABLES DE FAÇON TRANSFORMATIONNELLE

##### a) Les deux préfixes *co-*

Comme nous l'avons vu en I.B, le préfixe *co-* correspond à deux opérateurs

dérivationnels, l'un agissant par symétrisation du sujet, comme dans :

(1) *L'acide et le catalyseur ont coactivé la réaction.*

et l'autre par symétrisation de l'objet :

(1') *Luc a coactivé l'alarme et le verrouillage.*

Le verbe *transfecter*, utilisé en biochimie et dérivé de façon impropre du verbe *infecter* à l'aide du préfixe *trans-*, présente un exemple intéressant de préfixation en *co-* par symétrisation de l'objet. En effet, ce verbe présentant deux constructions symétriques :

(2) *Max transfecte un plasmide dans une cellule.*

(2') *Max transfecte une cellule avec un plasmide.*

la préfixation en *co-* génère elle-aussi deux phrases symétriques :

(2) [*co-*] = (3) *Max cotransfecte deux plasmides dans une (ε + même) cellule.*

(2') [*co-*] = (3') *Max cotransfecte une (ε + même) cellule avec deux plasmides.*

Si l'on considère (2') comme étant la structure de base du verbe, ce qui paraît naturel au regard du comportement du verbe d'origine *infecter* :

(4) \* *Max infecte un virus dans une cellule.*

(4') *Max infecte une cellule avec un virus.*

on a alors un exemple de préfixation en *co-* par symétrisation d'un deuxième complément prépositionnel.

Le préfixe *co-* que nous avons étudié ne s'applique qu'à des verbes. On observe cependant des dérivés adjectivaux tels que *cooccurent* et nominaux tels que *coréférence* mais ces emplois du préfixe *co-* ne sont pas productifs. On observe cependant des cas de préfixations en *co-* par symétrisation du sujet qui agissent sur une phrase de base à verbe support et adjectif prédicatif qui semblent présenter une certaine productivité. On a par exemple :

(5) *Max est responsable du scandale.*

(5) [*co- avec N<sub>0</sub><sup>1</sup>*] = (6) *Max est coresponsable du scandale avec Luc.*

(6) [*Symétrie*] = (7) *Max et Luc sont coresponsables du scandale.*

Ces adjectifs peuvent d'ailleurs donner lieu à des constructions nominales, comme dans :

(...) *une coresponsabilité des salariés dans leur vie professionnelle...*<sup>28</sup>

D'un point de vue morphologique, le préfixe *co-* présente un comportement très régulier. Dans le cas général, on observe une adjonction du préfixe sans trait d'union ni de modification du radical. Les deux seules exceptions à cette règle concernent les radicaux qui commencent par un *i* ou un *u*. Dans le cas des radicaux commençant par un *i*, l'adjonction du préfixe *co-* entraîne l'apparition d'un trait d'union ou d'un tréma sur le *i* comme dans :

*Parole d'ancien gendarme contre parole d'ancien gendarme, qui aujourd'hui se traitent de «coïnculpés».*<sup>29</sup>

Pour les radicaux commençant par un *u*, nous avons choisi d'insérer un trait d'union comme dans *co-utiliser* bien que nous n'ayons trouvé aucune attestation de tels dérivés.

#### b) Le préfixe *entre-*

Le préfixe *entre-* que nous avons étudié correspond à la transformation réciproque présentée en I.C que l'on observe dans des phrases telles que :

(8) *Le verrouillage active l'alarme.*

(9) *L'alarme active le verrouillage.*

(8)+(9) [*entre-*] = (10) *Le verrouillage et l'alarme s'entraactivent.*

Nous rappelons que nous n'avons pas étudié le préfixe *entre-* qui pourrait être analysé par substitution d'une partie de la phrase de base, comme dans *entr'apercevoir* par exemple, car il n'est pas productif.

L'opérateur [*entre-*] réciproque n'agit que sur des verbes, transitifs de surcroît, et induit des modifications syntaxiques : outre la structure définitionnelle illustrée par (10), les verbes dérivés avec cet opérateur entrent généralement dans les deux structures suivantes :

$N_0$  V avec  $N_1$  =: *Le verrouillage s'entactive avec l'alarme.*

$N_1$  V avec  $N_0$  =: *L'alarme s'entactive avec le verrouillage.*

Cette propriété semblerait indiquer que les verbes ainsi construits peuvent être classés dans la table 35S du lexique-grammaire au même titre que *s'entraider*.

---

<sup>28</sup>Michel Rocard, *Libération* du 15 janvier 1993.

<sup>29</sup>Michel Henry, *Libération* du 25 juin 1991.

Les verbes dérivés avec cet opérateur peuvent aussi apparaître avec des sujets au singulier dans le cas de noms collectifs :

*La communauté chinoise à Paris s'entraide activement.*

Bien que les verbes formés avec l'opérateur [*entre-*] soient intransitifs, nous avons fait figurer la possibilité de formation d'un adjectif verbal en *-able*. L'analyse que nous proposons pour ces dérivés est la suivante :

(11) *Le verrouillage et l'alarme sont entractivés.*

(11) [POUVOIR] = (12) *Il est possible que le verrouillage et l'alarme soient entractivés.*

(12) [V-able] = (13) *Le verrouillage et l'alarme sont entractivables.*

D'un point de vue morphologique, on observe trois cas de figure :

- ♦ les dérivés en un seul mot comme *s'entraccuser*, *s'entrechoquer* ;
- ♦ les dérivés avec trait d'union comme *s'entre-greffer* ;
- ♦ les dérivés avec apostrophe comme *entr'apercevoir*.

Outre *entr'apercevoir*, qui ne correspond pas à l'opérateur de notre étude, l'Académie écrit le préfixe *entre-* avec une apostrophe dans les quatre verbes suivants : *s'entr'aimer*, *s'entr'appeler*, *s'entr'avertir* et *s'entr'égorger*<sup>30</sup>. Nous avons pris en compte ces quatre verbes qui se rencontrent dans les textes :

*(...) à l'heure où les Croates catholiques et les Serbes orthodoxes  
s'entr'égorgent comme vache qui pisse ;*<sup>31</sup>

Cependant, cette graphie du préfixe *entre-* n'étant pas productive, nous avons pris la convention morphologique suivante dans le cas général :

- ♦ *entr*( $\epsilon + e-$ ) devant une voyelle<sup>32</sup> ;
- ♦ *entre*( $\epsilon + -$ ) devant une consonne.

<sup>30</sup>Grevisse M. 1991

<sup>31</sup>Philippe Val, La Grosse Bertha du 9 Janvier 1992.

<sup>32</sup>Nous utilisons ici le symbole vide  $\epsilon$  et le symbole + afin de regrouper plusieurs graphies dans une seule expression, dite rationnelle. Ainsi, l'expression rationnelle *entr*( $\epsilon + e-$ )*aider* est formellement équivalente à la liste constituée des deux mots *entraider* et *entre-aider*.

Il est à noter cependant que nous n'avons pas trouvé d'attestation de dérivés du type *s'entre-activer*, mais qu'à la vue de l'utilisation courante du trait d'union par les locuteurs français lors de la création d'un mot nouveau, nous avons choisi de prendre en compte cette possibilité.

c) Le préfixe *auto-*

Le préfixe *auto-* que nous avons étudié correspond à une opération du même type que la transformation réfléchie étudiée dans Boons J.P., Guillet A., Leclère C. 1976b :

(14) \* *Cette machine régule cette machine.*

(14) [Réfléchi] = (15) *Cette machine se régule.*

(15) [*auto-*] = (16) *Cette machine s'autorégule.*

Cependant la forme dérivée *s'autoréguler* exprime une autonomie du processus plus nette que dans le cas du verbe de base pronominal. En fait, la dérivation en *auto-* peut être vue comme une généralisation de la notion de réfléchi. En effet, outre la réflexivation avec  $N_0 = N_1$ , les dérivés en *auto-* peuvent aussi être analysés à partir d'une phrase de base où  $N_1$  n'est plus égal à  $N_0$  mais contient un nom ou un pronom coréférent à  $N_0$  (Dugas A., Courtois B. 1988) :

(17) *Cette voiture régule sa carburation.*

(17) [*auto-*] = (18) *Cette voiture autorégule sa carburation.*

alors que la forme réfléchie nous paraît dans ce cas moins correcte :

(17) [*auto-*] = (19) \*? *Cette voiture se régule (sa + la) carburation.*

Quand le radical du mot de base commence par une voyelle, les dérivés en *auto-* prennent un trait d'union comme dans *s'auto-accuser*, alors que dans le cas d'un radical commençant par une consonne ils n'en prennent généralement pas, comme *s'autocensurer*. Nous avons cependant fait figurer la possibilité d'insertion d'un trait d'union dans ce dernier cas, pour les mêmes raisons que celles évoquées plus haut au sujet du préfixe *entre-*.

## 2. LES PRÉFIXATIONS ANALYSABLES PAR SUBSTITUTION D'UNE PARTIE ADVERBIALE DE LA PHRASE

### a) Le préfixe *sur-*

Cet opérateur est sémantiquement équivalent à une partie adverbiale de la phrase de base, généralement un adverbe tel que *très*, *beaucoup* ou *trop* :

(20) *Le Japon moderne est trop américanisé.*

(20) [Subst.] = (21) *Le Japon moderne est suraméricanisé.*

Cet opérateur qui peut agir sur des verbes comme sur des adjectifs et des noms ne nécessite généralement pas l'utilisation d'un trait d'union.

### b) Le préfixe *sous-*

Cet opérateur est sémantiquement équivalent à une partie adverbiale telle que *insuffisamment* ou à la négation *ne ... pas assez* :

(22) *Cette photo n'est pas assez exposée.*

(22) [Subst.] = (23) *Cette photo est sous-exposée.*

Comme *sur-*, cet opérateur peut s'appliquer à un verbe, un nom ou un adjectif. Il apparaît toujours avec un trait d'union.

### c) Le préfixe *re-*

Le préfixe *re-* est très productif en français contemporain dans son acception la plus usuelle, c'est-à-dire le sens d'une partie adverbiale telle que *de nouveau* :

(24) *Luc a activé de nouveau l'alarme.*

(24) [Subst.] = (25) *Luc a r(ε + ê)activé l'alarme.*

Cet opérateur n'agit guère que sur les verbes et prend la forme de *ré-* ou *r-* devant une voyelle. Bien que les dérivés en *r-* se rencontrent le plus souvent à l'oral, nous avons fait figurer cette possibilité du fait d'attestations telles que :

*Le parquet général avait rouvert en juillet 1990 l'enquête sur le meurtre de l'aumônier de Solidarité.*<sup>33</sup>

Malgré son caractère quasi-systématique, la préfixation en *re-* pose de nombreux problèmes d'ambiguïté dus à l'existence de dérivés lexicalisés dans lesquels le préfixe n'apporte pas d'élément sémantique. Il en va ainsi du couple de phrases :

(26) *La propriété couvre cent hectares.*

(26') *La propriété recouvre cent hectares.*

ou de :

(27) *Max a adouci la sauce de lait de coco.*

(27') *Max a radouci la sauce de lait de coco.*

Nous avons choisi de faire figurer comme dérivés vivants les dérivés ambigus tel que *recouvrir* quand aucune alternative morphologique ne s'offrait. Dans le cas de *radoucir*, en revanche, nous avons mentionné plutôt l'autre forme disponible comme dérivé vivant, c'est-à-dire *réadoucir*.

### 3. LES AUTRES PRÉFIXATIONS

#### a) Le préfixe *in-*

Le préfixe négatif *in-* agit essentiellement sur les adjectifs. Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressé aux dérivés issus d'adjectifs verbaux par cet opérateur et nous avons rencontré de nombreuses ambiguïtés dues au phénomène de combinaison des dérivations. Ainsi, le dérivé *inactivable* est ambigu et correspond aux deux analyses suivantes :

♦ adjectif verbal du verbe *inactiver* issu lui-même de l'adjectif *inactif* :

(28) *L'alarme peut être rendue inactive.*

(28) = (29) *L'alarme peut être inactivée.*

(29) [V-able] = (30) *L'alarme est inactivable.*

---

<sup>33</sup>Libération du 7 février 1992.

- ♦ négation de l'adjectif verbal *activable* du verbe *activer*, issu lui-même de l'adjectif *actif* :

(31) *L'alarme ne peut pas être rendue active.*

(31) = (32) *L'alarme ne peut pas être activée.*

(32) [V-able] = (33) *L'alarme n'est pas activable.*

(33) [in-] = (30) *L'alarme est inactivable.*

D'un point de vue morphologique, nous avons pris les conventions suivantes au vu des attestations :

- ♦ *i(r + n)* devant un *r* ;
- ♦ *i(l + n)* devant un *l* ;
- ♦ *im* devant un *m*, un *b* ou un *p* ;
- ♦ *in* dans les autres cas.

#### b) Le préfixe *dé-*

Le préfixe *dé-* que nous avons étudié agit uniquement sur des verbes et exprime le processus inverse de celui exprimé par le verbe quand celui-ci est réversible :

(34) *Max a activé l'alarme.* (=a rendu l'alarme active)

(34) [dé-] = (35) *Max a désactivé l'alarme.* (=a rendu l'alarme inactive)

On observe certains dérivés résultant de l'application du préfixe *dé-* à des adjectifs comme dans *déréel* (Corbin D. 1987) et des noms comme pour le terme d'économie *déséconomie d'échelle*, mais ces constructions sont très peu productives.

Cet opérateur prend la forme *dés-* devant une voyelle et *dé-* devant une consonne<sup>34</sup> autre que *s*. Lorsque le radical de la base commence par un *s*, deux situations se présentent suivant que la deuxième lettre du radical est une consonne ou une voyelle. Dans le premier cas, on observe généralement une forme en *dé-* comme dans :

*déstaliniser* (Lexis)

<sup>34</sup>Nous rappelons que nous n'avons pas pris en compte les dérivés techniques tels que *déactiver* qui violent cette règle.

|                        |         |
|------------------------|---------|
| <i>déspécialiser</i>   | (Lexis) |
| <i>déstocker</i>       | (Lexis) |
| <i>déstructurer</i>    | (Lexis) |
| <i>déscolariser</i>    | (DELAS) |
| <i>déspiritualiser</i> | (DELAS) |
| <i>désponsoriser</i>   | (DELAS) |
| <i>déstandardiser</i>  | (DELAS) |

Nous avons choisi de prendre ces formes comme norme malgré deux exceptions qui figurent dans le Lexis comme dans le DELAS :

*desceller*  
*desquamer*

Lorsque la deuxième lettre du radical est une voyelle, la situation est moins claire et l'on observe une alternance des formes en *dé-* et en *des-* :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| <i>désacraliser</i>     | (Lexis) |
| <i>dessaler</i>         | (Lexis) |
| <i>désolidariser</i>    | (Lexis) |
| <i>dessoler</i>         | (Lexis) |
| <i>dessouder</i>        | (Lexis) |
| <i>dessou(u + û)ler</i> | (Lexis) |
| <i>dessabler</i>        | (DELAS) |
| <i>dessoucher</i>       | (DELAS) |
| <i>désatelliser</i>     | (DELAS) |

Nous avons choisi de faire figurer ces deux possibilités dans la construction des dérivés non attestés.

#### D. Morphologie

Les mots dérivés n'étant que rarement mentionnés dans les dictionnaires, leur orthographe n'est pas toujours bien fixée et l'on assiste à des variations, en particulier dans la présence ou non d'un trait d'union. En général, les mots dérivés "perdent" leur trait d'union et se soudent au fur et à mesure qu'ils rentrent dans la langue courante, et ainsi on trouve dans les dictionnaires éditoriaux, pour un même préfixe, des mots avec ou sans trait d'union comme dans le couple : *s'entrechoquer* et *s'entre-greffer* (Mathieu-Colas M. 1993). Dans les cas où une hésitation se présentait sur l'orthographe d'un mot dérivé nous avons toujours choisi de mentionner toutes les orthographes possibles et ainsi, dans le paradigme dérivationnel de *greffer*, nous avons fait figurer les deux formes *s'entregreffer* et *s'entre-greffer*.

Un autre problème orthographique lié au trait d'union consiste en la préfixation de mots dérivés contenant déjà un trait d'union. Ainsi l'orthographe du mot dérivé obtenu par l'ajout du préfixe *re-* au verbe *sous-traiter* n'est pas claire : ?*resoustraiter*, ?*resous-traiter*, ?*re-soustraiter* ou ?*re-sous-traiter*.

Dans le cas général, nous avons rejeté les mots commençant par une chaîne composée de deux préfixes sans trait d'union, séparée du radical par un trait d'union (\**resous-activer* par exemple). La motivation de cette interdiction est le fait que l'existence de tels mots présumerait de l'existence d'unités morphologiques composées de deux préfixes (*resous-* dans notre exemple). Dans les cas où le premier préfixe,  $\rho_1$  dans un mot de la forme  $\rho_2\rho_1V$ , s'accompagne obligatoirement d'un trait d'union, cette règle a pour conséquence la création de mots dérivés contenant deux traits d'union.

Le tableau suivant présente les règles morphologiques que nous avons choisies pour la concaténation de deux opérateurs préfixaux,  $\rho_1$  et  $\rho_2$ . Le signe "+" indique la présence obligatoire d'un trait d'union, le signe "-", son absence obligatoire et le signe "=", les deux possibilités. Ces signes ne sont pas cependant caractéristiques des opérateurs, ils concernent un cas de figure correspondant à la combinaison d'un opérateur et d'une lettre (première lettre du radical ou d'un préfixe déjà présent).

| $\rho_1$ | $\rho_2$ | $\rho_2\rho_1$                | Exemples                        |
|----------|----------|-------------------------------|---------------------------------|
| -        | -        | $\rho_2\rho_1$                | indésactivable                  |
| -        | +        | $\rho_2-\rho_1$               | ?                               |
| -        | =        | $\rho_2\rho_1, \rho_2-\rho_1$ | autodésactiver, auto-désactiver |
| +        | -        | $\rho_2-\rho_1-$              | in-sous-activable               |
| +        | +        | $\rho_2-\rho_1-$              | ?                               |
| +        | =        | $\rho_2-\rho_1-$              | auto-sous-activer               |
| =        | -        | $\rho_2\rho_1$                | inentractivable                 |
| =        | +        | $\rho_2-\rho_1$               | ?                               |
| =        | =        | $\rho_2\rho_1, \rho_2-\rho_1$ | ?                               |

En l'absence de norme clairement définie, nous avons dû faire des choix concernant les contraintes orthographiques régissant l'application de nos opérateurs à un mot base et leurs combinaisons. Cependant, ces contraintes ne constituent pas un obstacle à la reconnaissance des mots dérivés dans les textes. En effet, l'analyseur morphologique que nous avons construit admet la majorité des orthographes observées dans les textes ; en particulier en ce qui concerne l'utilisation du trait d'union, comme dans :

*Le mariage s'est dé-ritualisé.*<sup>35</sup>

De plus, cet analyseur permet de relier de tels dérivés à leur forme équivalente, construite suivant nos règles orthographiques, et, donc, d'utiliser les informations syntaxiques attachées à cette forme.

---

<sup>35</sup>Catherine Erhel, *Libération* du 27 juillet 1991.

### III. CONSTRUCTION DES TABLES

#### A. Introduction

##### 1. NOTATIONS

Nous allons considérer par la suite qu'un mot dérivé est le résultat de l'application d'opérateurs dérivationnels définis formellement sur un verbe de base. Un tel mot pouvant correspondre à différentes graphies, comme dans le cas de *s'entre(ε + -)greffer*, et l'écriture sous forme d'expression rationnelle<sup>36</sup> ne reflétant pas directement le processus de dérivation, c'est-à-dire les différents opérateurs qui ont été appliqués au verbe de base, nous avons choisi d'adopter une écriture formelle des mots dérivés. Dans ce système d'écriture tout type de dérivé peut s'écrire sous la forme  $\rho_n \dots \rho_1 V \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$  où  $V$  représente la forme verbale de base et les  $\rho_i$  (resp.  $\mathcal{S}_i$ ) les préfixations (resp. suffixations) successives de cette forme de base. Ainsi l'expression  $\epsilon V$  où  $\epsilon$  représente l'opérateur correspondant au préfixe *entre-* prend comme valeur les deux mots *s'entregreffer* et *s'entre-greffer* dans le cas où  $V = greffer$ .

Nous donnons en page suivante les symboles correspondant aux différents opérateurs que nous avons étudiés.

---

<sup>36</sup>Le terme d'expression rationnelle provient de la théorie des automates finis. Dans notre cas nous n'utilisons qu'un symbole de cette théorie, le symbole  $+$ , qui permet dans une seule expression de réunir plusieurs graphies d'un seul mot comme dans *s'entre(ε + -)greffer*.

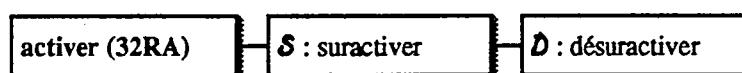
| SYMBOLE      | OPÉRATEUR                                     | EXEMPLE                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <i>Vnf</i>   | Nominalisation en <i>FAIRE</i>                | <i>Max a procédé à l'activation du réacteur.</i>            |
| <i>VnA</i>   | Nominalisation en <i>AVOIR</i>                | <i>Max a un poids de cent kilos.</i>                        |
| <i>Vpp</i>   | Participe passé utilisé comme adjectif        | <i>L'alarme est activée.</i>                                |
| <i>Vant</i>  | Participe présent utilisé comme adjectif      | <i>Cette crème est adoucissante.</i>                        |
| <i>Vable</i> | Adjectif en <i>-able</i>                      | <i>Ce système est activable à tout instant.</i>             |
| <i>Aité</i>  | Nominalisation d'un adjectif en <i>-able</i>  | <i>L'activabilité de ce réacteur est douteuse.</i>          |
| <i>C</i>     | Préfixe <i>co-</i> (symétrisation du sujet)   | <i>IBM et MICROSOFT ont codéveloppé OS/2.</i>               |
| <i>O</i>     | Préfixe <i>co-</i> (symétrisation de l'objet) | <i>L'alarme et le verrouillage sont toujours coactivés.</i> |
| <i>E</i>     | Préfixe <i>entre-</i>                         | <i>Max et Luc s'entraident.</i>                             |
| <i>A</i>     | Préfixe <i>auto-</i>                          | <i>Le flux s'autorégule.</i>                                |
| <i>S</i>     | Préfixe <i>sur-</i>                           | <i>Le catalyseur suractive la réaction.</i>                 |
| <i>s</i>     | Préfixe <i>sous-</i>                          | <i>Max a sous-activé la réaction.</i>                       |
| <i>R</i>     | Préfixe <i>re-</i>                            | <i>Max a réactivé l'alarme.</i>                             |
| <i>I</i>     | Préfixe <i>in-</i>                            | <i>L'alarme est restée inactivée.</i>                       |
| <i>D</i>     | Préfixe <i>dés-</i>                           | <i>Max a désactivé l'alarme.</i>                            |

## 2. STRUCTURATION DU PARADIGME DÉRIVATIONNEL

Notre étude visant à recenser les mots dérivés de verbes du lexique-grammaire, il convient de choisir une représentation adéquate des liens qui existent entre les mots faisant partie d'un même paradigme dérivationnel. Étant donné un dérivé préfixé et suffixé qui peut être représenté par l'expression  $\rho_n \dots \rho_1 V \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$ , deux stratégies s'offrent à nous pour expliciter son lien avec le verbe de base, c'est-à-dire  $V$  : nous pouvons choisir un lien global en définissant le dérivé comme le résultat de l'application de l'opérateur  $\rho_n \dots \rho_1 \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$ , composé d'opérateurs élémentaires, sur le verbe  $V$  ou bien opter pour un lien relatif en le définissant, par exemple, comme le résultat de l'application de l'opérateur  $\rho_n$  sur le dérivé  $\rho_{n-1} \dots \rho_1 V \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$ . Nous avons choisi la deuxième solution, car celle-ci permet une structuration plus précise du paradigme dérivationnel en offrant la possibilité d'exprimer directement le lien existant entre deux dérivés d'un même verbe.

Le choix de l'utilisation de liens relatifs, c'est-à-dire de liens correspondant à un seul opérateur dérivationnel, amène le problème suivant : comment décomposer sous forme de dérivations élémentaires successives le rapport qu'entretient un dérivé  $\rho_n \dots \rho_1 V \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$  avec son verbe de base  $V$ . En effet, il existe – en théorie du moins –  $(n+m)!$  possibilités<sup>37</sup> suivant que l'on prenne en compte d'abord les préfixes ou bien les suffixes ou même toutes les solutions intermédiaires qui consisteraient à "insérer" d'abord un préfixe, puis un suffixe...

En ce qui concerne les préfixations (resp. suffixations) multiples, nous avons choisi l'ordre naturel, c'est-à-dire la décomposition de  $\rho_n \dots \rho_1$  en  $\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ . Ainsi, le lien entre *désuractiver* et *activer* sera représenté par l'arbre :



Une fois résolu le problème de décomposition des dérivés du type  $\rho_n \dots \rho_1 V$  (resp.  $V \mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$ ), le problème général se ramène à l'analyse des dérivés de type  $\rho V \mathcal{S}$ . Or, pour de tels dérivés il existe trois situations suivant l'acceptabilité des deux dérivés intermédiaires  $\rho V$  et  $V \mathcal{S}$  :

- ♦ les cas où un seul dérivé intermédiaire est acceptable, comme pour l'adjectif *inrégulable* dans :

*Le flot des émigrants est i(n + r)régulable.*

En effet, les verbes *\*inréguler* et *\*irréguler* étant inacceptables :

- \* *Cette loi i(n + r)régule le flot des émigrants.*

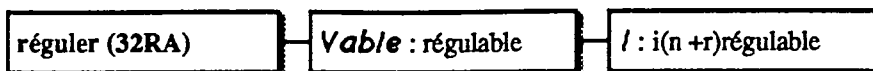
la seule analyse possible consiste à dériver *inrégulable* de *régulable* à partir de la phrase de base :

*Le flot des émigrants n'est pas régulable.*

Cette analyse correspond formellement à l'arbre de dérivation suivant :

<sup>37</sup> $(n+m)!$  correspond à la factorielle de  $(n+m)$ , c'est-à-dire au produit des  $(n+m)$  premiers entiers naturels. Un dérivé contenant deux préfixes et un suffixe, comme *indésactivable*, peut donc être analysé formellement de six manières différentes ( $3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$ ) :

|                |                   |                       |                       |
|----------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>activer</i> | <i>désactiver</i> | <i>désactivable</i>   | <i>indésactivable</i> |
| <i>activer</i> | <i>désactiver</i> | * <i>indésactiver</i> | <i>indésactivable</i> |
| <i>activer</i> | <i>activer</i>    | <i>désactivable</i>   | <i>indésactivable</i> |
| <i>activer</i> | <i>activer</i>    | <i>inactiver</i>      | <i>indésactivable</i> |
| <i>activer</i> | <i>inactiver</i>  | * <i>indésactiver</i> | <i>indésactivable</i> |
| <i>activer</i> | <i>inactiver</i>  | <i>inactiver</i>      | <i>indésactivable</i> |



- ♦ les cas où les deux dérivés intermédiaires sont acceptables, comme pour l'adjectif *suractivable* avec les deux dérivés *suractiver* et *activable*. Dans ces cas-là deux analyses sont *a priori* possibles. Certains de ces dérivés présentent d'ailleurs une légère ambiguïté qui correspond à ces deux analyses. Ainsi, on peut considérer que la phrase :

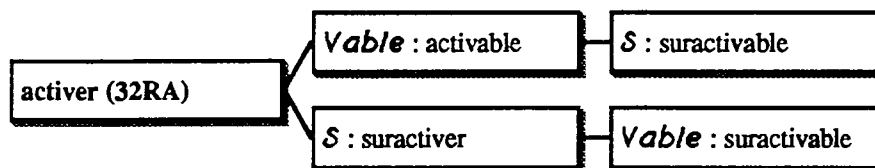
*Ce réacteur est suractivable.*

est ambiguë suivant la phrase de base que l'on prend en compte<sup>38</sup> :

*Ce réacteur peut être suractivé*

*Ce réacteur est très (e + facilement) activable.*

Pour de telles ambiguïtés liées aux deux champs d'action d'un préfixe (verbes et adjectifs pour *sur-*), nous avons choisi de faire figurer deux fois le dérivé dans l'arbre de dérivation. Ainsi, le dérivé *suractivable* correspond à deux feuilles dans l'arbre de *activer* (32RA) :



Pour d'autres dérivés, comme *suractivé*, les deux analyses ne reflètent pas d'ambiguïté sémantique. Nous avons alors choisi de ne faire figurer qu'une fois le dérivé en privilégiant l'analyse mettant en jeu une préfixation du verbe de base<sup>39</sup> :



Dans certains cas cependant l'acceptabilité des deux dérivés intermédiaires n'entraîne pas l'existence de deux analyses car l'une d'elles est interdite pour des raisons linguistiques. Pour le dérivé *désactivable*, par exemple, *désactiver* et *activable* sont acceptables mais l'opérateur *D* n'agissant jamais sur des adjectifs, la seule analyse possible est :

<sup>38</sup>En fait, cette ambiguïté pourrait être liée à un problème de portée de l'adverbe dans les paraphrases :

*Ce réacteur peut être très fortement activé.*

*Ce réacteur peut très facilement être activé.*

<sup>39</sup>Une autre solution aurait été d'exprimer les deux analyses possibles en traçant deux chemins menant à la même feuille. Cette solution aurait cependant l'inconvénient de ne plus manipuler des arbres mais des automates du fait de l'ajout de réentrance.

activer (32RA)

D : désactiver

Vable : désactivable

- ♦ les cas où aucun dérivé intermédiaire n'est acceptable. Nous sommes alors en présence de dérivés parasyntétiques. Nous utilisons le terme de *parasyntétique* avec un sens précis bien que ce terme de la grammaire traditionnelle recouvre des situations variées. Notons tout d'abord que nous ne considérons pas comme parasyntétiques des dérivés tels que *alunir* (*atterrir*, *amerrir*) qui correspondent à un seul opérateur dérivationnel malgré l'ajout d'un préfixe et d'un suffixe. Cet opérateur *Sur* pourrait être défini par le couple :

(1) *Max s'est posé sur N.*

(1) [*Sur*] = (2) *Max a NSur.*

avec les exemples suivants :

(3) *Max s'est posé sur la (lune + terre + mer).*

(3) [*Sur*] = (4) *Max a (aluni + atterri + amerri).*

Pour d'autres dérivés, comme *dératiser*, le statut de parasyntétique n'est pas clair. En effet, une solution consiste à faire dériver *dératiser* du verbe *ratiser* de :

?\* *Les anciens propriétaires ont complètement ratisé la maison.*

qui est difficilement acceptable mais qui permet de construire une analyse parasyntétique de *dératiser*. Cette analyse met en jeu, comme toutes nos analyses parasyntétiques, un opérateur complexe composé de deux opérateurs élémentaires qui sont ici l'opérateur *D* et un opérateur *M* liant *\*ratiser* au nom *rat*. Cet opérateur *M* peut être défini par la transformation suivante :

(5) *N<sub>0</sub> met N<sub>1</sub> dans N<sub>2</sub>.*

(5) [*M*] = (6) *N<sub>0</sub> (N<sub>1</sub>*M*) N<sub>2</sub>.*

Cet opérateur est très productif et s'observe dans des couples tels que :

(7) *Max a mis de l'anis dans la pâte.*

(7) [*M*] = (8) *Max a anisé la pâte.*

(9) *Max a mis du fluor dans l'eau.*

(9) [*M*] = (10) *Max a (fluorisé + fluoré) l'eau.*

Cependant, ces verbes sont construits sur des noms de masse et nous n'avons trouvé aucun exemple justifiant l'extension du domaine d'application de l'opérateur *M* à des noms comptables comme *rat*. C'est pourquoi nous avons

choisi de considérer que *dératiser* n'était pas un parasyntétique et de l'analyser de façon similaire à *alunir* ; c'est-à-dire en traitant *dératiser* comme le produit de l'application d'un opérateur élémentaire sur le nom *rat*. Cet opérateur, que nous nommerons  $\epsilon n$ , peut être défini par la transformation suivante :

$$(11) \quad N_0 \text{ enlève } N_1 \text{ de } N_2. \quad \text{avec } N_1 \text{ nom comptable.}$$

$$(11) [\epsilon n] = (12) \quad N_0 (N_1 \epsilon n) N_2.$$

Cet opérateur est d'ailleurs assez productif puisqu'on trouve *désinsectiser* (Lexis) ou même *désinsecter* (Dictionnaire de mots nouveaux) ainsi que *décafordisation*.

En fait, nous n'avons considéré comme parasyntétiques que les dérivés de type  $\rho VS$  dont les dérivés intermédiaires ( $\rho V$  et  $VS$ ) ne sont pas acceptables et pour lesquels les deux opérateurs dérivationnels mis en jeu,  $\rho$  et  $S$ , sont productifs. Ce choix nous a permis d'éviter de construire artificiellement des dérivés tels que *\*ratiser* qui ne correspondent pas à des phénomènes productifs. En revanche, dans le cas de *invincible* qui ne peut être analysé que comme parasyntétique du fait de l'inacceptabilité, de type historique, de *\*vincible*, nous avons opté pour l'analyse parasyntétique mettant en jeu l'opérateur complexe constitué des deux opérateurs élémentaires productifs *Vable* et *l* :



Outre les dérivés comme *invincible* dont le caractère parasyntétique est étymologique, nous avons rencontré bon nombre de dérivés qui sont parasyntétiques pour des raisons pragmatiques comme *dépuceler*<sup>40</sup>.

### 3. UNE MÉTHODE EN DEUX ÉTAPES

L'ordre que nous venons de définir sur l'ensemble des opérateurs dérivationnels nous permet de structurer de façon unique une famille de mots dérivés d'un même verbe sous la forme d'un arbre n-aire. Chaque branche de cet arbre correspond à l'application d'un opérateur élémentaire ou composé dans le cas des parasyntétiques.

À chacune des tables que nous avons étudiées, nous avons associé un arbre de dérivation maximal qui correspond à l'ensemble des dérivations que nous avons rencontrées pour les verbes de cette table. Une fois cet arbre construit, la seconde phase consiste à générer les arbres de chacune des entrées de la table. Cette opération qui nécessite, outre l'arbre maximal

<sup>40</sup>On pourrait nous objecter qu'avec les progrès de la chirurgie moderne, une opération de "pucelage" serait devenue possible. Nous proposerions cependant l'emploi du verbe *repuceler* qui nous semble mieux correspondre à l'opération en question.

de la table, des informations syntaxiques et morphologiques sur chaque entrée correspond à l'instanciation des feuilles de l'arbre, c'est-à-dire à la substitution de la description formelle des dérivés par leur réalisation lexicale. Une fois ces arbres générés, nous avons codé les restrictions propres à chaque verbe. On observe deux types de restrictions : des dérivations qui font partie de l'arbre maximal de la table mais qui ne sont pas pertinentes pour l'entrée considérée et des dérivés dont la construction ne suit pas les règles morphologiques de notre système de génération.

## **B. La génération des arbres**

Nous présentons ici les différents mécanismes mis en jeu afin de générer l'arbre dérivationnel de chaque entrée d'une table à partir du modèle, ou arbre maximal, de la table. Afin d'illustrer notre propos nous utiliserons l'exemple de la table 32RA dont l'étude complète est présentée en IV. Cependant, l'arbre maximal de la table 32RA contenant plus de deux cents feuilles, nous ne présenterons qu'une portion de celui-ci, illustrée par la figure 2, qui met en jeu l'ensemble des phénomènes rencontrés dans la génération des arbres complets.

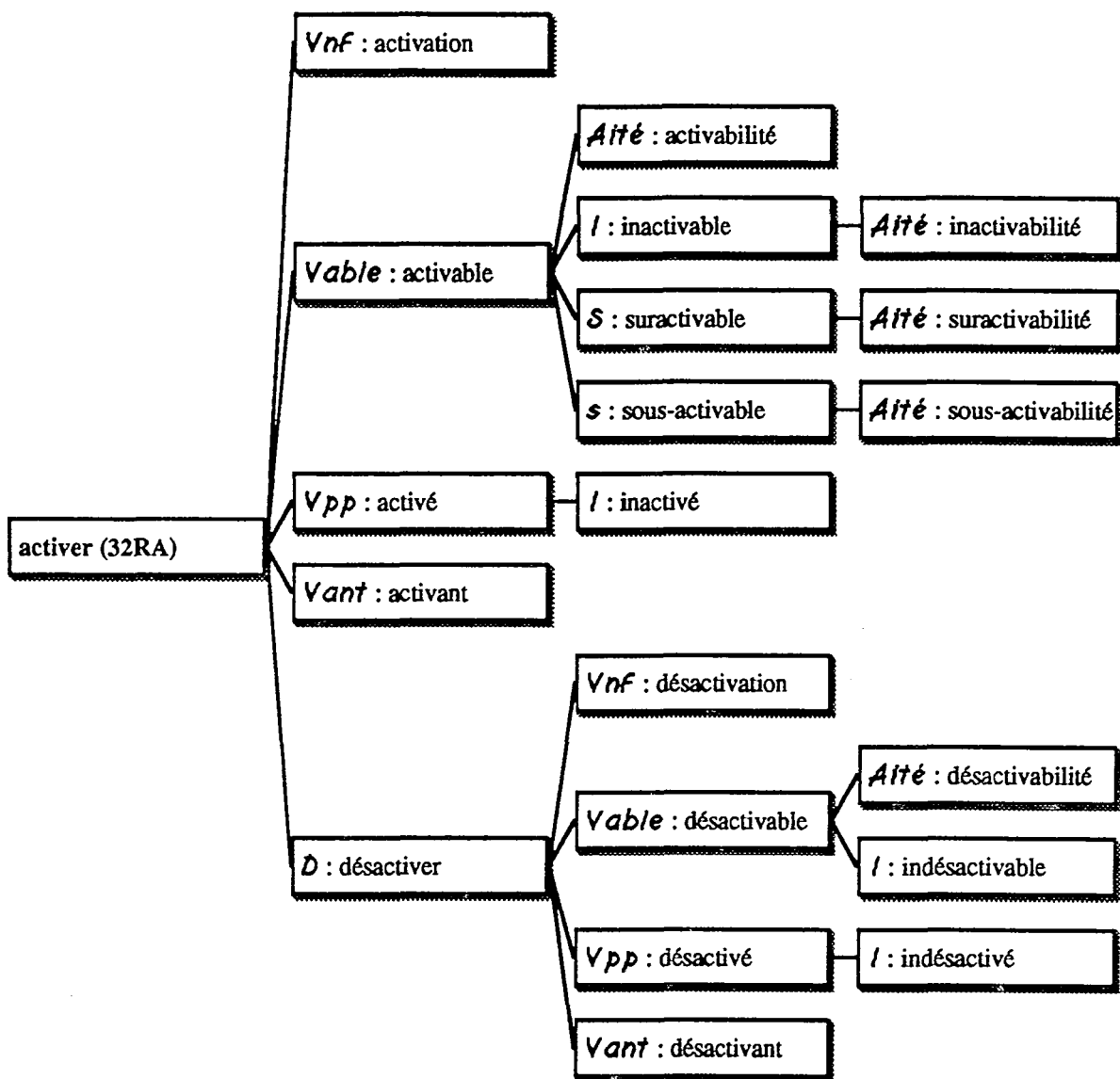
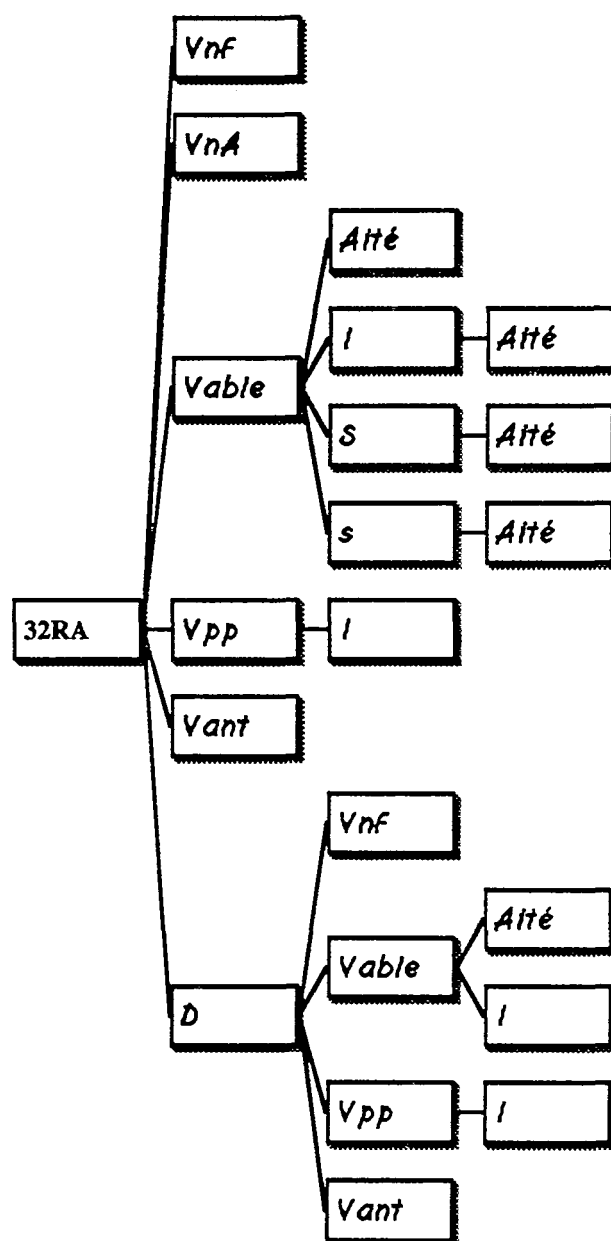


Figure 2 : un extrait de l'arbre de *activer* (32RA)

## 1. PROBLÉMATIQUE

La première étape de la génération consiste en la construction du modèle de la table. Pour cela, nous avons construit l'arbre dérivationnel d'un verbe modèle de chacune des tables que nous avons étudiées. Ainsi, à partir de l'arbre de *activer* de la figure 2 on peut déduire un arbre modèle, présenté en figure 3, qui contient toutes les dérivations observées dans la table mais qui ne contient pas de réalisation morphologique.



**Figure 3** : un extrait du modèle de la table 32RA

La construction de l'arbre d'une entrée quelconque de la table se ramène alors à l'instanciation des feuilles du modèle avec les dérivés de l'entrée en question. Cependant, cette opération ne peut pas être réalisée de façon entièrement automatique. En effet, le programme de génération<sup>41</sup> a besoin d'informations syntaxiques et morphologiques concernant le verbe. D'un point de vue syntaxique tout d'abord, on observe des blocages de dérivations non prédictibles. Il en va ainsi du verbe *conforter* dans :

*Le général a conforté sa position sur la colline.*

<sup>41</sup>Ce programme a été écrit en langage C. sur un PS/2\* sous OS/2\* Version 2.0 (\*© IBM Corp.).

qui n'admet pas de nominalisation. Les feuilles correspondantes aux dérivations à verbes supports *FAIRE* et *AVOIR* ne devront donc pas être instanciées lors de la construction de l'arbre de cette entrée.

D'un point de vue morphologique, certaines des dérivations que nous avons étudiées, comme les nominalisations par exemple, sont totalement imprédictibles. De plus, on observe parfois plusieurs mots dans une même position de l'arbre. Ces variantes sont soit liées à la distribution des compléments du verbe comme pour *blanchir* qui admet deux nominalisations à verbe support *FAIRE* :

♦ *blanchissage* avec  $N_1$  = linge, sucre ;

♦ *blanchiment* avec  $N_1$  = mur, tissu, fruit ou argent.

soit libres, comme dans :

- (1) *Le sens de la marche peut être inversé à chaque instant.*  
 (1) [*Vable*] = (2) *Le sens de la marche est (inversible + inversable) à chaque instant.*

Ces possibilités doivent être indiquées dans l'arbre en faisant figurer toutes les variantes dans la feuille correspondante. De plus, ces variations ont parfois une influence sur d'autres feuilles de l'arbre. Ainsi, le verbe *réinverser* présente les mêmes variantes que *inverser* :

- (1) [*R*] = (3) *Le sens de la marche peut être réinversé à chaque instant.*  
 (3) [*Vable*] = (4) *Le sens de la marche est (réinversible + réinversible) à chaque instant.*

Le programme de génération devra donc prendre en compte les deux formes *inversible* et *inversible* lors de la construction du dérivé produit par l'application de l'opérateur *Vable* au verbe *réinverser*.

Une autre information nécessaire au programme de génération concerne les codes flexionnels des dérivés. En effet, un des buts de notre étude étant l'enrichissement du DELAS et donc du DELAF, les dérivés que nous construisons doivent être accompagnés d'un code flexionnel pour permettre leur flexion par le programme de flexion automatique qui génère le DELAF à partir du DELAS (Courtois B. 1990). Ainsi, à partir des deux nominalisations à verbe support *FAIRE* de *égaliser* dans :

- (5) *Max a égalisé son terrain.*  
 (5) [*Vnf*] = (6) *Max a fait (l'égalisation + l'égailage) de son terrain.*

qui ont des codes flexionnels différents – *N2I* pour le nom féminin *égalité* et *NI* pour le masculin *égalisation* – notre programme de génération devra être capable de générer les deux entrées :

*réégalité, N2I*

*réégalisation, NI*

par recopie des codes flexionnels associés aux deux suffixes *-ation* et *-age*.

Nous devons enfin indiquer à notre programme les radicaux verbaux commençant par un *h* aspiré afin de générer des dérivés morphologiquement corrects. Ainsi, pour l'opérateur *Đ* on aura deux constructions suivant la nature du *h* initial du radical :

(7) *Max a hellénisé l'entreprise.*

(8) *Max a hiérarchisé l'entreprise.*

(7) [*Đ*] = (9) *Max a (deshellénisé + \*deshellénisé) l'entreprise.*

(8) [*Đ*] = (10) *Max a (\*deshiérarchisé + deshiérarchisé) l'entreprise.*

Nous avons réuni toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement de notre programme de génération sous la forme de tableaux. Ces tableaux, comme le montre la figure 4, listent toutes les entrées de la table avec, en regard, les dérivés produits par une suffixation unique, un exemple d'emploi du verbe et son numéro LEXSYN qui constitue un identifieur unique de l'entrée au sein du lexique-grammaire (Vasseux P. 1979)<sup>42</sup>. Nous avons de plus codé les *h* initiaux aspirés grâce à l'utilisation de la majuscule (*helléniser*, *Hiérarchiser*).

<sup>42</sup>Le tableau complet correspondant à la table 32RA est donné en annexe 1 à titre d'exemple.

| VERBE          | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able            | Vpp            | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|---------|------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| axiomatiser.V3 | 52      | axiomatisation.N21                 |                     | axiomatisable.A31 | axiomatisé.A32 |                  | Max a axiomatisé sa théorie =Max a rendu axiomatique sa théorie                                                                                                                                             |
| baisser.V3     | 53      | baisse.N21                         |                     | baissable.A31     | baissé.A32     |                  | Max baisse ses prix =Max rend ses prix plus bas La grève cause la baisse des prix =Les prix baissent =les prix sont en baisse =les prix sont à la baisse                                                    |
| banaliser.V3   | 54      | banalisation.N21                   |                     | banalisable.A31   | banalisé.A32   |                  | La télé a banalisé la violence =La télé a rendu banale la violence =La télé a causé la banalisation de la violence Cette loi banalise les routes privées La police a banalisé ses voitures                  |
| biaiser.V3     | 55      | biaisement.N1                      |                     | biaisable.A31     | biaisé.A32     |                  | L'humidité a biaisé la porte =La porte est biaisé =La porte est en biais  Cette éducation a biaisé son jugement                                                                                             |
| bistrer.V3     | 56      | bistrage.N1                        |                     | bistrable.A31     | bistré.A32     | bistrant.A32     | Max a bistré ses paupières =Max les a rendu bistre                                                                                                                                                          |
| blanchir.V18   | 57      | blanchiment.N1+<br>blanchissage.N1 | blanchissement.N1   | blanchissable.A31 | blanchi.A32    | blanchissant.A32 | Max a blanchi le mur =Max a rendu blanc le mur =Max a fait le blanchissage du mur Ce produit blanchit le linge =Ce produit rend le linge plus blanc Max a fait le blanchissage du linge =Le linge a blanchi |
| blêmir.V18     | 58      | blêmisement.N1                     |                     | blêmissable.A31   |                | blêmissant.A32   | La maladie a blêmit son teint =La maladie a rendu blême son teint                                                                                                                                           |

Figure 4 : le tableau des dérivations de la table 32RA

Les informations qui figurent dans ces tableaux sont formellement équivalentes à des extraits des arbres dérivationnels des entrées verbales recensées. Nous appellerons ces extraits d'arbre qui ne contiennent que les dérivés du verbe produits par une suffixation unique, des mini-arbres. Si l'on considère, par exemple, l'entrée du verbe *blanchir* dans le tableau de la figure 4, on peut construire grâce à un parenthésage adéquat l'arbre équivalent. Cette expression parenthésée, qui correspond à la représentation des arbres dérivationnels qu'utilise notre programme de génération pour le stockage sur fichier, est présentée en figure 5.

(57:blanchir.V18;32RA/57(VnF:blanchiment.N1+blanchissage.N1,  
VnA:blanchissement.N1,Vable:blanchissable.A31,Vpp:blanchi.A32,  
Vant:blanchissant.A32))

**Figure 5** : le mini-arbre de *blanchir* (32RA) sous sa forme parenthésée

Pour plus de lisibilité, un module de notre programme convertit cette forme parenthésée des arbres dérivationnels sous la forme présentée en figure 6 :

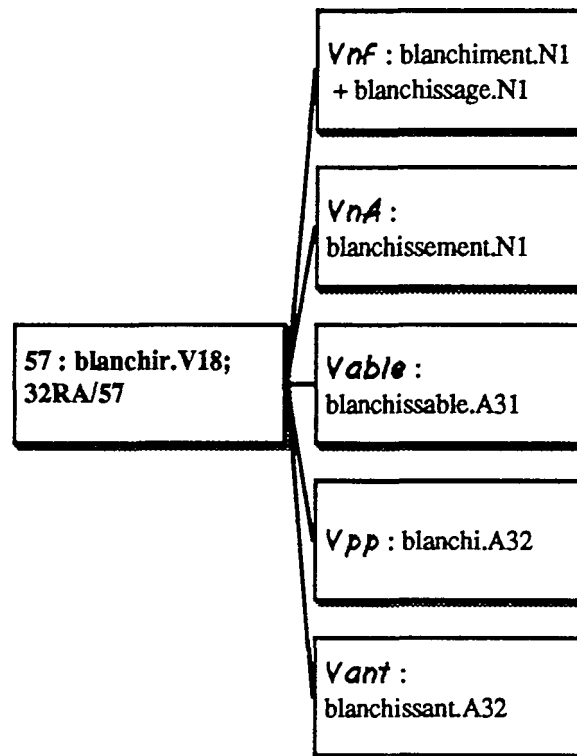
57 : blanchir.V18;32RA/57  
       VnF : blanchiment.N1 + blanchissage.N1  
       VnA : blanchissement.N1  
       Vable : blanchissable.A31  
       Vpp : blanchi.A32  
       Vant : blanchissant.A32

**Figure 6** : le mini-arbre de *blanchir* (32RA) sous sa forme avec tabulations

qui peut être visualisée de façon automatique sous la forme d'arbre grâce à un logiciel du commerce<sup>43</sup> :

---

<sup>43</sup>MORE™ Version 1.00 © copyright 1985, 1986, Living Videotext, Inc. sur Macintosh™ (© Apple Computer, Inc.).



**Figure 7** : le mini-arbre de *blanchir* (32RA)

Le problème de la génération de l'arbre complet du verbe *blanchir* (32RA) se ramène donc à l'instanciation des feuilles du modèle de la figure 3 grâce aux informations contenues dans le mini-arbre de la figure 7. Pour cette opération, on est confronté à deux types d'uffixes :

- ♦ les affixes qui sont représentés dans le mini-arbre. Après lecture du mini-arbre, le programme associe à chacun de ces affixes un ou plusieurs couples constitués d'un code morphologique qui indique la différence de graphie entre la base et le dérivé et du code flexionnel du dérivé. Ainsi, après lecture du mini-arbre de *blanchir* (32RA), l'opérateur *Vnf* sera associé aux deux couples :

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <i>)r+ment</i>  | <i>NI</i> |
| <i>)r+ssage</i> | <i>NI</i> |

où les codes du type  $c_1 + c_2$  signifient "enlever la chaîne de caractères  $c_1$  à la fin du radical de la base et concaténer à la fin du résultat la chaîne  $c_2$  pour obtenir le dérivé". La construction de la feuille correspondant à l'application de l'opérateur *Vnf* au verbe *déblanchir* se ramène alors à l'application de ces codes morphologiques et à la recopie des codes flexionnels.

- ♦ les affixes qui ne figurent pas dans le mini-arbre, c'est-à-dire tous les préfixes ainsi

que l'opérateur *Alté*. Du point de vue des codes de flexions, ces affixes ne présentent pas de difficultés. En effet, les préfixes ne modifient pas en général la catégorie grammaticale ainsi que le paradigme flexionnel de la base et l'opérateur *Alté*, quant à lui, génère toujours des dérivés nominaux féminins, sans forme au masculin et avec un pluriel en -s, ce qui correspond au code *N21*. Les dérivés qui correspondent à l'application d'un ou plusieurs de ces affixes sont construits grâce à un module de génération morphologique qui est décrit dans la suite de ce chapitre. La tâche de ce module est de transformer une expression lexicale du dérivé en sa forme de surface, c'est-à-dire la forme canonique qui correspond aux entrées du DELAS. Nous désignons par forme lexicale une forme intermédiaire entre l'expression symbolique des dérivés, du type  $\rho_n \dots \rho_1 V S_1 \dots S_m$ , qui utilise des opérateurs dérivationnels et la forme de surface. Alors que la forme symbolique représente les phénomènes syntaxiques de construction du dérivé, la forme lexicale, elle, exprime les phénomènes morphologiques mis en jeu grâce à l'utilisation de morphèmes. Le tableau suivant présente les différentes formes des deux dérivés du verbe *activer* (32RA) par une préfixation en *co-* (symétrisation du sujet et de l'objet) :

| NIVEAU SYNTAXIQUE<br>(forme symbolique) | NIVEAU MORPHOLOGIQUE<br>(forme lexicale) | MOT<br>(forme de surface) |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| <i>C activer</i>                        | <i>co=+activer</i>                       | <i>coactiver</i>          |
| <i>O activer</i>                        | <i>co=+activer</i>                       | <i>coactiver</i>          |

On constate que les deux opérateurs syntaxiques *C* et *O* correspondent, au niveau morphologique, au même morphème *co=*<sup>44</sup>, le signe + étant utilisé afin d'exprimer la concaténation de deux morphèmes. La tâche de notre module de génération morphologique est donc d'effectuer à l'aide d'une base de règles morphologiques des transformations telles que :

*dé\_+activable+ité*            →            *désactivabilité*

## 2. LA MORPHOLOGIE "À DEUX NIVEAUX"

### a) Introduction

Les programmes de traitement automatique du langage naturel se sont traditionnellement peu intéressés à la morphologie. En effet, ces programmes traitant généralement de l'anglais ou d'autres langues indo-européennes, le traitement des formes fléchies pouvait se faire à

<sup>44</sup>Pour la signification du signe = qui code l'existence possible d'un trait d'union, voir la description de la base de règles utilisée par notre module de génération en III.B.2.g.

l'aide de dictionnaires de formes fléchies, comme le DELAF, regroupant toutes les formes pouvant apparaître dans les textes. Le développement de la linguistique informatique en Finlande a modifié cette situation car le finnois possède une morphologie beaucoup plus complexe que ses voisins indo-européens : un nom peut avoir jusqu'à 2.000 formes fléchies et un verbe plus de 12.000 (Koskeniemi K. 1985).

Dans sa thèse de 1983, Kimmo Koskeniemi a présenté un système déclaratif de contraintes pouvant rendre compte de la plupart des phénomènes morphologiques. Ce système, appelé système "two-level" ou système "à deux niveaux" en français, a depuis été appliqué à de nombreuses langues (Karttunen L., Kaplan R., Zaenen A. 1992 ; Lun S. 1983).

L'approche à deux niveaux est basée sur une description des phénomènes morphologiques à l'aide de règles explicitant les conditions d'application d'une équivalence entre un caractère lexical et un caractère de surface. Ainsi, la règle :

$$x:y \Rightarrow C_g \_ C_d$$

signifie que le caractère lexical  $x$  correspond au caractère de surface  $y$  lorsqu'il se trouve dans le contexte exprimé dans la partie droite de la règle où le contexte gauche,  $C_g$ , et le contexte droit,  $C_d$ , sont eux aussi composés d'équivalences entre un caractère lexical et un caractère de surface. Ainsi, pour rendre compte de l'équivalence entre la forme lexicale *dé\_+activer* et la forme de surface *désactiver*, on utilisera la règle suivante qui explicite le contexte dans lequel un  $\_$  d'une forme lexicale peut être associé à un  $s$  dans la forme de surface correspondante<sup>45</sup> :

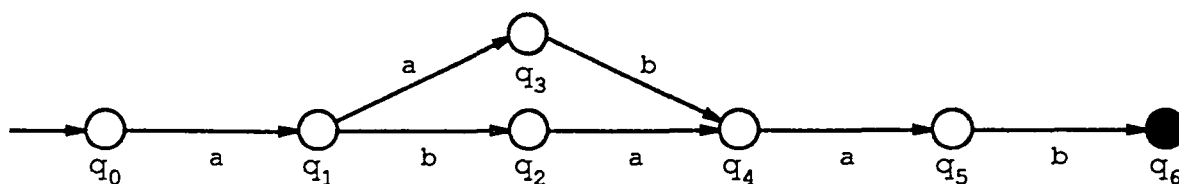
$$\_:s \Rightarrow d:d \text{ é:é } \_ +:0 a:a$$

Les règles à deux niveaux peuvent être écrites sous la forme de transducteurs et c'est l'application de tous les transducteurs de règles en parallèle qui permet la génération et la reconnaissance des formes de surface.

#### b) Automates et transducteurs

Les automates sont des outils informatiques très utilisés dans le cadre des recherches du LADL, en particulier pour représenter les dictionnaires électroniques (Revuz D. 1991) et pour repérer des séquences de mots dans les textes (Silberztein M. 1989 ; Roche E. 1993). Un automate, comme celui décrit en figure 8, est un graphe orienté dont les arcs, appelés transitions, sont étiquetés par des symboles qui constituent l'alphabet de l'automate.

<sup>45</sup>Le symbole  $0$  représente ici le symbole vide. Ainsi, une équivalence du type  $x:0$  signifie un effacement de  $x$  alors que  $0:x$  exprime l'insertion de  $x$ .



**Figure 8** : un exemple d'automate

Formellement, on définit un automate par un quintuplé  $(\mathcal{A}, Q, i, F, d)$  où  $\mathcal{A}$  représente l'alphabet de l'automate. Dans l'exemple de la figure 8, on a :

$$\mathcal{A} = \{a, b\}$$

$Q$  est l'ensemble des sommets du graphe, appelés états et représentés par des cercles ;  $i$ , l'unique état initial qui figure à gauche de l'automate et  $F$ , l'ensemble des états terminaux représentés par des cercles pleins :

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

$$i = q_0$$

$$F = \{q_6\}$$

Enfin,  $d$  est la fonction de transition qui associe à un état  $q_i$  et un symbole  $\alpha$  de l'alphabet l'état cible de la transition partant de  $q_i$  et étiquetée par  $\alpha$ . Cet état, s'il existe, est unique car nous utilisons des automates déterministes ; c'est-à-dire qu'il n'existe pas deux transitions étiquetées par le même symbole partant du même état. Ici, on a donc :

$$d(q_0, a) = q_1$$

$$d(q_1, b) = q_2$$

$$d(q_2, a) = q_4$$

$$d(q_1, a) = q_3$$

$$d(q_3, b) = q_4$$

$$d(q_4, a) = q_5$$

$$d(q_5, b) = q_6$$

$$d(q_i, \alpha) = \emptyset \text{ dans tous les autres cas}$$

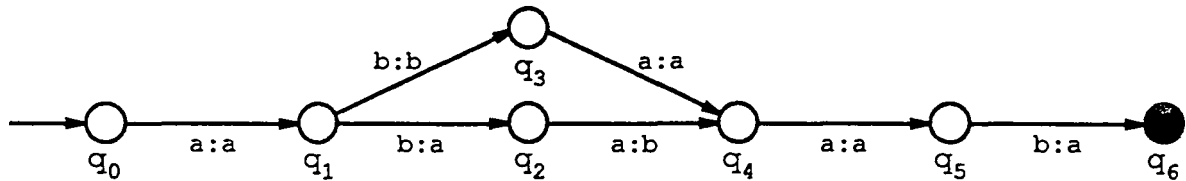
Les chaînes de caractères qu'autorise l'automate constituent le langage reconnu,  $\mathcal{L}$ , de l'automate. Ici, on a :

$$\mathcal{L} = \{abaab, aabab\}$$

En effet, si l'on considère l'analyse de la chaîne *abaab*, on se positionne tout d'abord sur l'état initial  $q_0$ , puis, comme  $d(q_0, a) = q_1$ , en  $q_1$  avec la chaîne *baab* à analyser. On se déplace ainsi d'état en état jusqu'à l'état  $q_5$  avec la chaîne *b* à analyser. On accède alors à l'état

terminal  $q_6$  et la chaîne en entrée a été entièrement analysée. Toute chaîne dont l'analyse complète mène à un état terminal fait partie du langage reconnu par l'automate.

Les règles morphologiques à deux niveaux peuvent être représentées par des transducteurs qui constituent un type particulier d'automates. Les transducteurs sont aussi utilisés dans le cadre de l'analyse syntaxique (Roche E. 1993). Un transducteur peut être considéré comme un automate dont les transitions sont étiquetées par des couples constitués de deux symboles de l'alphabet :



**Figure 9** : un exemple de transducteur

Formellement, un transducteur est défini par un sextuplé  $(\mathcal{A}_g, \mathcal{A}_d, Q, i, F, d)$  où  $Q$ ,  $i$  et  $F$  ont la même signification que pour un automate et où  $\mathcal{A}_g$  et  $\mathcal{A}_d$  représentent respectivement les alphabets gauche et droit, c'est-à-dire l'ensemble des caractères figurant à gauche (resp. droite) des couples du type  $\alpha:\beta$ . À un état  $q_i$  et un symbole  $\alpha$  de l'alphabet  $\mathcal{A}_g$ , la fonction de transition  $d$  associe l'ensemble des couples  $(q_j, \beta)$  correspondant aux transitions partant de  $q_i$  et étiquetées par  $\alpha:\beta$  :

$$\begin{aligned}
 d(q_0, a) &= \{(q_1, a)\} \\
 d(q_1, b) &= \{(q_2, a), (q_3, b)\} \\
 d(q_2, a) &= \{(q_4, b)\} \\
 d(q_3, a) &= \{(q_4, a)\} \\
 d(q_4, a) &= \{(q_5, a)\} \\
 d(q_5, b) &= \{(q_6, a)\} \\
 d(q_i, \alpha) &= \emptyset \text{ dans tous les autres cas}
 \end{aligned}$$

En fait, la lecture des transitions peut se faire soit par le caractère de gauche et nous dirons que le transducteur est alors utilisé en génération, soit par le caractère de droite et nous parlerons alors d'utilisation en analyse. Ces deux possibilités correspondent formellement à une interversion des alphabets gauche et droit du transducteur et aux modifications qui en découlent pour la fonction de transition  $d$ . Lorsqu'une chaîne de caractères comme *abab* est examinée en génération grâce au transducteur de la figure 9, on se place d'abord sur l'état initial,  $q_0$ , et on passe à un état suivant si la lettre gauche de la transition y menant correspond à la lettre courante de la chaîne. On dit que la lettre droite de la transition est alors émise, c'est-à-dire qu'elle correspond au caractère généré par cette transition. Ainsi, la première étape pour le mot *abab* correspond à l'émission du caractère *a* et au positionnement sur l'état  $q_1$  pour l'analyse de *bab*, car  $d(q_0, a) = \{(q_1, a)\}$ . On constate alors que ce transducteur n'est

pas déterministe, c'est-à-dire que deux chemins corrects s'offrent à nous<sup>46</sup> puisque  $d(q_1, b) = \{(q_2, a), (q_3, b)\}$ . Cette propriété des transducteurs que nous utilisons implique le recours à des opérations de "backtracking", c'est-à-dire à examiner des chemins multiples qui partent d'un même état de façon séquentielle. Ici, on examine d'abord un premier chemin, celui passant par  $q_3$ , qui fait correspondre la chaîne  $ba$  à la chaîne  $ba$  puis le deuxième, passant par  $q_2$ , qui émet  $ab$ . On se trouve alors sur l'état  $q_4$  avec la chaîne  $b$  à analyser. Comme il n'existe pas de transition étiquetée à gauche par un  $b$  partant de cet état, la génération échoue. En fait, comme pour les automates, la génération ne se fait que quand toute la chaîne en entrée est analysée et qu'à la fin de l'analyse on se trouve sur un état terminal. On constate donc que la seule chaîne qui puisse être examinée avec succès en génération par le transducteur de la figure 9 est la chaîne  $abaab$  et qu'elle correspond à l'émission de deux mots :  $abaaa$  et  $aabaa$ .

Un transducteur peut en fait être considéré comme un automate via un changement d'alphabet. Si l'on considère par exemple le transducteur de la figure 9, qui a comme alphabets gauche et droit l'ensemble  $\{a, b\}$ , on peut aussi le voir comme un automate dont l'alphabet serait constitué de l'ensemble des équivalences utilisées par le transducteur, à savoir :

$$\mathcal{A} = \{a:a, a:b, b:b, b:a\}$$

Il est alors équivalent de dire que le transducteur ne reconnaît que la séquence  $abaab$  avec émission des séquences  $abaaa$  et  $aabaa$ , et que le langage reconnu par l'automate correspondant est :

$$\mathcal{L} = \{a:a b:b a:a a:a b:a, a:a b:a a:b a:a b:a\}$$

### c) Un exemple simple d'une base de règles à deux niveaux

Afin d'illustrer le fonctionnement d'une base de règles à deux niveaux, nous présentons l'utilisation en génération d'un système très simple qui rend compte du phénomène<sup>47</sup> :

$$dé\_ +saler \rightarrow dessaler$$

présenté lors de la description de l'opérateur  $\mathcal{D}$ . Pour cela, nous utilisons le formalisme du logiciel PC-Kimmo (Antworth E.L. 1990) que nous avons utilisé afin de tester les prototypes de nos bases de règles à deux niveaux avant de les compiler sous une autre forme plus

<sup>46</sup>Si les transducteurs utilisés en morphologie à deux niveaux ne sont pas déterministes, ils le sont au sens des automates ; c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'état duquel partent deux transitions étiquetées par le même couple  $\alpha:\beta$ .

<sup>47</sup>Le fonctionnement en analyse d'un système à deux niveaux nécessitant l'utilisation d'un lexique, nous ne le présenterons pas ici. Pour une description de l'utilisation d'un lexique, voir le chapitre III de la deuxième partie de cette thèse, où un analyseur à deux niveaux est décrit en détail.

efficace.

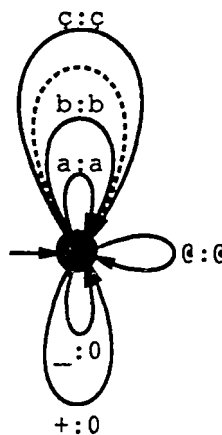
Nous devons d'abord décrire l'alphabet du système, c'est-à-dire l'ensemble des symboles lexicaux et de surface utilisés par les règles. Cet alphabet est constitué des lettres du français ainsi que du symbole `_` qui figure à la fin du préfixe *dé\_* et du symbole `+` qui exprime la concaténation de deux morphèmes.

La deuxième phase de la constitution de la base de règles est la description des équivalences par défaut à l'aide d'un transducteur. Ces équivalences sont applicables dans tous les contextes où elles ne sont pas explicitement interdites par une autre règle. Elles sont exprimées, comme toutes les règles dans le formalisme de PC-Kimmo, grâce à une table de transitions codant un transducteur :

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | a | b | c | d | e | f | g | h | ... | s | t | u | v | w | x | y | z | é | è | ë | ê | à | â | ï | î | ö | ô | ù | ü | û | ç | _ | + | @ |
|    | a | b | c | d | e | f | g | h | ... | s | t | u | v | w | x | y | z | é | è | ë | ê | à | â | ï | î | ö | ô | ù | ü | û | ç | 0 | 0 | @ |
| 1: | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |

**Figure 10** : les équivalences par défaut

Les deux premières lignes de cette règle expriment les équivalences prises en compte par la règle. Une équivalence du type `+:0` correspond à l'effacement d'un caractère lexical dans la forme de surface, ici le caractère de concaténation de morphèmes. La troisième ligne correspond à l'unique état de ce transducteur, état 1, et les deux points qui suivent le `1` du début de ligne signifient que cet état est terminal. Les `1` qui figurent en-dessous de chaque équivalence expriment qu'il existe une transition étiquetée par cette équivalence et qu'elle mène à l'état 1. Cette règle correspond donc formellement au transducteur suivant :



**Figure 11** : le transducteur des équivalences par défaut

Dans le formalisme de PC-Kimmo, le symbole `@` a une signification particulière : il correspond à n'importe quel caractère de l'alphabet. Son sens n'est interprétable qu'au regard

de l'ensemble des règles de la base. En effet, une expression telle que @:@ signifie "toutes les équivalences possibles dans la base de règles". Or les équivalences possibles sont celles qui sont utilisées par au moins une règle de la base. Ainsi, si l'on rajoute à notre base la première règle :

$$R_1 : \acute{e}:e \Rightarrow d \_ \_ :s + s$$

on a deux nouvelles équivalences :  $\acute{e}:e$  et  $\_ :s$ . La transition @:@ de la figure 11 correspond alors à deux transitions étiquetées respectivement par  $\acute{e}:e$  et  $\_ :s$ . En effet, cette transition ne correspond pas aux équivalences par défaut telles que  $a:a$ . Ceci est dû à la façon dont les tables de transitions sont interprétées. Chaque colonne de la table a un cardinal, c'est-à-dire le nombre de couples qu'elle représente. La colonne  $a:a$ , par exemple, a un cardinal de 1, alors que la colonne @:@ a un cardinal beaucoup plus élevé puisqu'elle regroupe toutes les équivalences possibles, c'est-à-dire  $\acute{e}:e$ ,  $\_ :s$  ainsi que toutes les équivalences par défaut. PC-Kimmo et le compilateur de règles que nous avons construit remplacent d'abord les colonnes de plus faible cardinal par les couples équivalents, puis exécutent la même opération avec les colonnes de plus grand cardinal. Comme une équivalence ne peut pas apparaître deux fois puisque les transducteurs sont déterministes au sens des automates, les couples qui ont été pris en compte pour les colonnes de plus faible cardinal ne sont pas pris en compte pour les colonnes suivantes.

La règle  $R_1$  signifie que l'équivalence  $\acute{e}:e$  ne peut apparaître que dans le contexte exprimé à droite, c'est-à-dire :

$$d\acute{e}\_ + s \quad \rightarrow \quad dess$$

En effet, lorsque dans l'expression du contexte un caractère apparaît seul, c'est-à-dire sans son équivalent de surface, il est interprété comme l'équivalence par défaut correspondante. Ainsi, la règle  $R_1$  pourrait se réécrire :

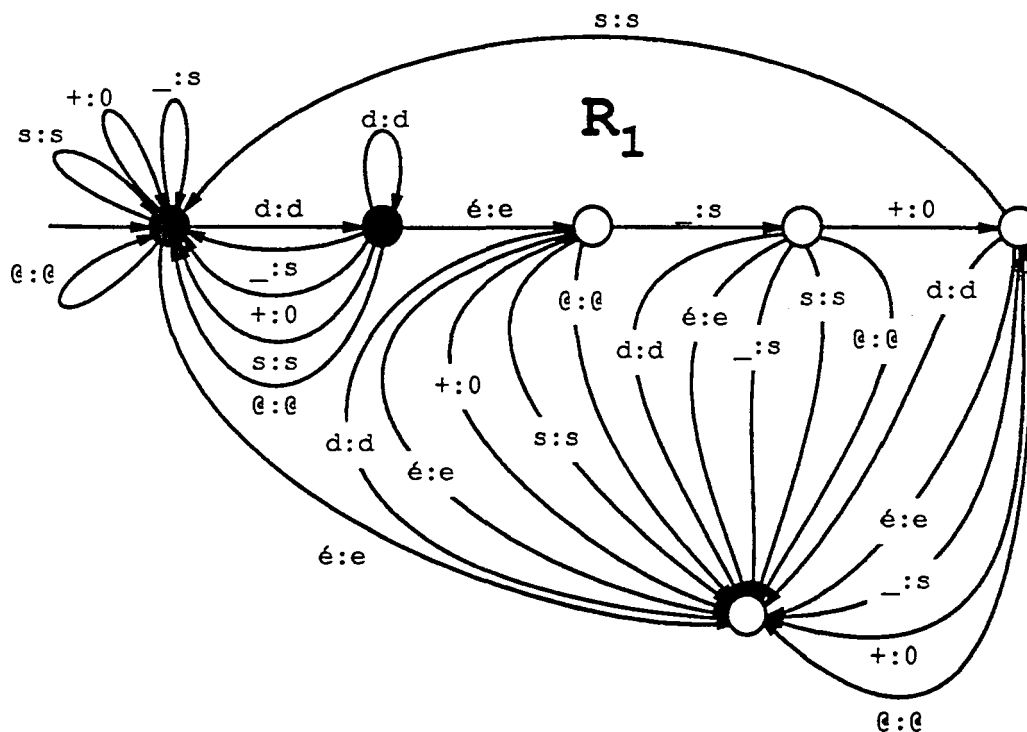
$$R_1 : \acute{e}:e \Rightarrow d:d \_ \_ :s + :0 s:s$$

Cette règle s'exprime à l'aide de la table de transitions suivante :

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
|    | d | é | _ | + | s | @ |
|    | d | e | s | 0 | s | @ |
| 1: | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2: | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3: | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 4: | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 5: | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

**Figure 12** : la table de transition de la règle  $R_1$

où les états suivis d'un point ne sont pas terminaux. Cette table correspond au transducteur ci-dessous<sup>48</sup> :



**Figure 13** : le transducteur de la règle  $R_1$

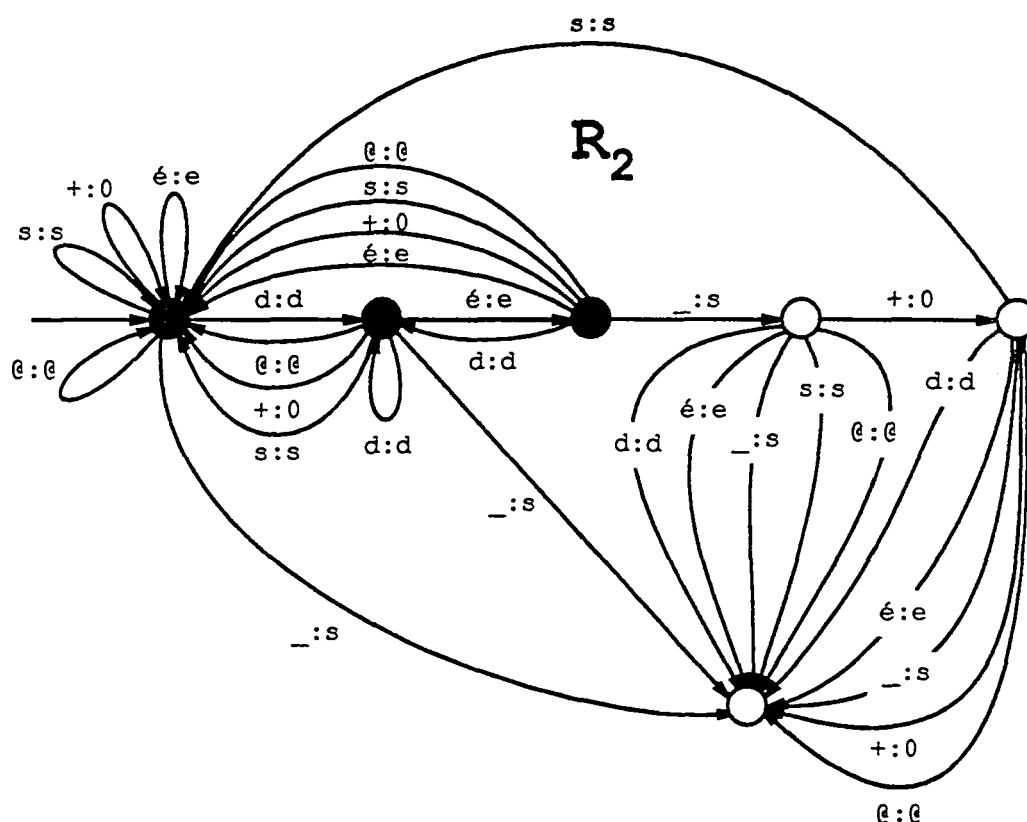
Le transducteur de la figure 13 illustre bien la nature des règles à deux niveaux. En effet, ces règles étant appliquées en parallèle, elles sont de natures restrictives, c'est-à-dire qu'elles expriment l'interdiction d'une ou plusieurs séquences tout en acceptant toutes les autres. La règle  $R_1$ , par exemple, interdit toutes les séquences contenant l'équivalence  $é:e$  dans un autre contexte que celui qu'elle autorise, c'est-à-dire : ...  $d:d é:e \_ :s +:0 s:s$  ...

<sup>48</sup>L'état qui figure en bas de ce transducteur correspond à l'état 0 de la table de transitions. Cet état non-terminal duquel ne part aucune transition est utilisé dans le formalisme de PC-Kimmo comme une poubelle. En effet, toute analyse passant par cet état correspond à un échec.

Pour compléter notre base de règles, il nous reste à y ajouter une règle exprimant les contextes où peut apparaître l'équivalence  $\_ : s$ . Cette règle qui est de même nature que  $R_1$  est définie par l'expression :

$$R_2 : \_ : s \Rightarrow d \acute{e} : e \_ + s$$

et correspond au transducteur :



**Figure 14** : le transducteur de la règle  $R_2$

Afin d'illustrer l'utilisation des règles à deux niveaux en parallèle, nous avons représenté en figure 15 la génération pas-à-pas de la forme de surface *dessaler* à partir de la forme lexicale *dé\_+saler*. Nous avons inscrit sur cette figure le nombre de caractères analysés de la chaîne en entrée, *dé\_+saler*, en regard de l'état où l'on se trouve à ce point dans chacun des transducteurs de la base de règles. On remarque qu'après cinq étapes on se trouve dans l'état initial de chacun des transducteurs et que le chemin parcouru à ce point correspond à la génération suivante :

$$d\acute{e}\_+s \rightarrow dess$$

Le reste de la génération, c'est-à-dire les étapes numérotées de 6 à 9, consiste en un bouclage

sur les états initiaux de chacun des transducteurs via les équivalences par défaut :

*aler*             $\rightarrow$         *aler*

À la fin de la neuvième étape, la chaîne en entrée a été entièrement analysée et l'on se trouve sur l'état initial qui est terminal. La génération a donc réussi et la forme de surface générée est bien *dessaler*.

Nous avons aussi représenté sur cette figure le parcours qui correspond uniquement à des équivalences par défaut (étapes 2' à 9') et qui produit la forme de surface *désaler*. En effet, nous n'avons pas interdit cette possibilité qui est productive comme nous l'avons montré lors de l'étude de l'opérateur *D*.

Cette figure ne représente que les parcours qui aboutissent à la génération d'une forme de surface. En effet, nous n'avons pas représenté les essais qui aboutissent à un échec. Après la deuxième étape, par exemple, le programme essaie l'équivalence par défaut, *\_:0*, qui correspond dans *R*<sub>1</sub> et *R*<sub>2</sub> à la transition étiquetée *@:@*, mais on se trouve alors dans l'état "poubelle" de *R*<sub>1</sub>, situé le plus en bas, et la génération échoue à l'étape suivante puisqu'il n'y a pas de transition étiquetée à gauche par + partant de cet état.

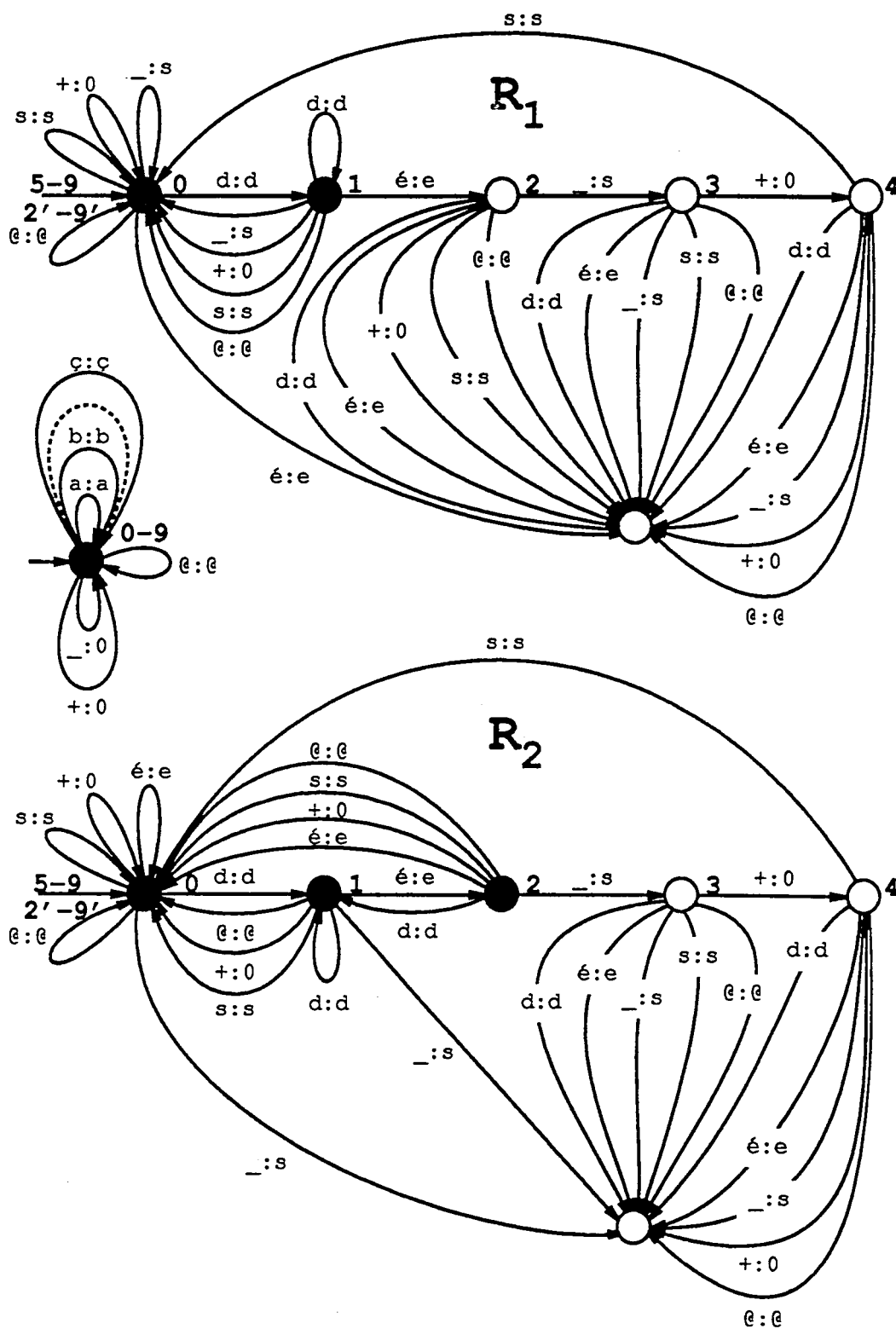


Figure 15 : génération de *dessaler* à partir de *dé\_saler*

#### d) Morphologie à deux niveaux vs morphologie générativiste

En grammaire générativiste, les phénomènes morpho-phonologiques tels que ceux que nous décrivons sont généralement traités à l'aide de règles de réécriture (Chomsky N., Halle M. 1968). Une règle de réécriture telle que, par exemple :

$$a \rightarrow b / c \_$$

signifie que le caractère lexical *a* se réécrit en *b* lorsqu'il suit le caractère *c*.

Ces règles sont de nature dynamique puisqu'une fois que le caractère *a* a été réécrit en *b*, il n'est plus disponible pour le reste de l'analyse. Les règles à deux niveaux, en revanche, exprime des équivalences entre un caractère lexical et un caractère de surface : une fois que le caractère lexical a été remplacé par son équivalent de surface, il est encore disponible pour le reste de l'analyse, en particulier pour vérifier le contexte d'application d'une autre règle, qui est exprimé lui-aussi à l'aide d'équivalences. On peut donc considérer que les règles à deux niveaux sont de nature statique<sup>49</sup>.

Cette opposition a deux principales conséquences :

- ♦ contrairement aux règles à deux niveaux, les règles de réécriture doivent être ordonnées. En effet, si l'on veut exprimer l'équivalence *dé\_+saler* → *dessaler* à l'aide de règles de réécriture, deux jeux de règles sont possibles, suivant que l'on réécrive d'abord *é* en *e* ou *\_* en *s* :<sup>50</sup>

$$R_1 : \acute{e} \rightarrow e / d \_ \_ + s$$

$$R'_1 : \_ \rightarrow s / d \acute{e} \_ + s$$

$$R_2 : \_ \rightarrow s / d e \_ + s$$

$$R'_2 : \acute{e} \rightarrow e / d \_ s + s$$

Cet ordonnancement des règles de réécriture fait apparaître de nombreux niveaux intermédiaires entre le niveau lexical et celui de surface. Ainsi, si l'on considère la base de règles {*R*<sub>1</sub>,*R*<sub>2</sub>}, la génération de *dessaler* passe par la forme intermédiaire *de\_+saler* après application de la règle *R*<sub>1</sub>. C'est de l'absence de ces niveaux intermédiaires que vient l'appellation de morphologie à deux niveaux.

- ♦ une base ordonnée de règles de réécriture n'est utilisable que dans un seul sens, c'est-à-dire en génération ou en analyse, alors que les règles deux niveaux sont

<sup>49</sup>Cette opposition entre règles dynamiques et statiques a souvent été comparée à l'opposition faite en informatique entre programmation procédurale et déclarative (Antworth E.L. 1990).

<sup>50</sup>Nous considérons ici qu'une règle de réécriture figurant dans la base exprime que le symbole + est toujours effacé.

utilisables en génération comme en analyse<sup>51</sup>.

#### e) Les quatre types de règles

Nous n'avons vu jusqu'à présent qu'un seul type de règles à deux niveaux. Nous présentons dans les deux tableaux ci-dessous une description de chacun des quatre types de règles, ainsi qu'une table de vérité qui explicite les situations où une équivalence est acceptée ou refusée.

| TYPE DE RÈGLE           | SIGNIFICATION                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $l:s \Rightarrow C$     | L'équivalence $l:s$ n'a lieu que dans le contexte $C$<br>Si on a $l:s$ alors on se trouve dans le contexte $C$                                                                                                   |
| $l:s \Leftarrow C$      | L'équivalence $l:s$ a toujours lieu dans le contexte $C$<br>Si on se trouve dans le contexte $C$ alors on a $l:s$                                                                                                |
| $l:s \Leftrightarrow C$ | L'équivalence $l:s$ n'a lieu que dans le contexte $C$ et elle a toujours lieu dans ce contexte<br>Si on a $l:s$ alors on se trouve dans le contexte $C$ et si on se trouve dans le contexte $C$ alors on a $l:s$ |
| $l:s \nLeftarrow C$     | L'équivalence $l:s$ n'a jamais lieu dans le contexte $C$<br>Si on se trouve dans le contexte $C$ alors on n'a pas $l:s$                                                                                          |

| Il y a un $l$ .         |                               | La règle accepte-t-elle l'équivalence ? |                    |                         |                     |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Est-il réalisé en $s$ ? | Est-ce dans le contexte $C$ ? | $l:s \Rightarrow C$                     | $l:s \Leftarrow C$ | $l:s \Leftrightarrow C$ | $l:s \nLeftarrow C$ |
| V                       | V                             | V                                       | V                  | V                       | F                   |
| V                       | F                             | F                                       | V                  | F                       | V                   |
| F                       | V                             | V                                       | F                  | F                       | V                   |
| F                       | F                             | V                                       | V                  | V                       | V                   |

#### f) Compilation de la base de règles

Un des fondements de la morphologie à deux niveaux est l'utilisation d'une batterie de transducteurs en parallèle. C'est ce que reflète l'implémentation de PC-Kimmo, qui associe un transducteur à chaque règle. Cependant, cette implémentation est relativement lourde d'un point de vue algorithmique. En effet, chaque équivalence doit être testée sur tous les transducteurs de la base à chaque étape de l'analyse. Il en résulte que cette implémentation du modèle à deux niveaux présente de faibles performances en temps d'exécution.

<sup>51</sup>Pour une utilisation en génération et en analyse d'une même base de règles, voir la description de notre analyseur morphologique dans la deuxième partie de cette thèse.

En fait, l'ensemble des transducteurs de PC-Kimmo peut-être réduit à un seul transducteur à l'aide d'opérations d'intersection (Karttunen L., Kaplan R., Zaenen A. 1992). On observe alors un gain de performance pouvant atteindre un rapport de un à dix.

Après avoir testé notre modèle à l'aide de PC-Kimmo<sup>52</sup>, nous avons construit un compilateur de règles afin d'obtenir un seul transducteur présentant les mêmes fonctionnalités. Le but de ce compilateur est de transformer chacun des transducteurs en un automate afin de pouvoir ensuite effectuer l'intersection de ces automates.

Nous présentons ci-dessous les deux passes effectuées par notre compilateur lors de l'analyse d'un fichier de règles de PC-Kimmo<sup>53</sup> :

- ♦ **Construction de l'alphabet des automates.** Comme nous l'avons dit précédemment, les colonnes des tables de transitions ne sont interprétables qu'au regard de l'ensemble de la base. C'est le cas de l'utilisation du symbole @, puisqu'une équivalence du type  $a:@$  correspond à toutes les équivalences de la base de règles qui ont  $a$  comme membre de gauche. Cette passe est aussi rendue nécessaire par l'utilisation de sous-ensembles de l'alphabet, appelés *subsets* dans la terminologie de PC-Kimmo. En effet, si l'on définit un sous-ensemble des voyelles du français, noté *Voy*, un intitulé de colonne du type  $Voy:Voy$  correspond à toutes les équivalences ayant comme membres gauche et droit une voyelle. Cette passe consiste donc en la construction de la liste des équivalences figurant dans les intitulés de colonnes et qui ne contiennent ni le symbole @ ni un sous-ensemble. Pour l'exemple de notre base de règles  $\{R_1, R_2\}$  on obtient l'alphabet suivant :

$$\mathcal{A} = \{a:a, b:b, c:c, d:d, e:e, f:f, g:g, h:h, \dots, x:x, y:y, z:z, \\ \acute{e}:\acute{e}, \grave{e}:\grave{e}, \tilde{e}:\tilde{e}, \hat{e}:\hat{e}, \grave{a}:\grave{a}, \dots, \hat{o}:\hat{o}, \grave{u}:\grave{u}, \tilde{u}:\tilde{u}, \hat{u}:\hat{u}, \grave{c}:\grave{c}, \_:\_, +:+, \\ \acute{e}:e, \_:s\}$$

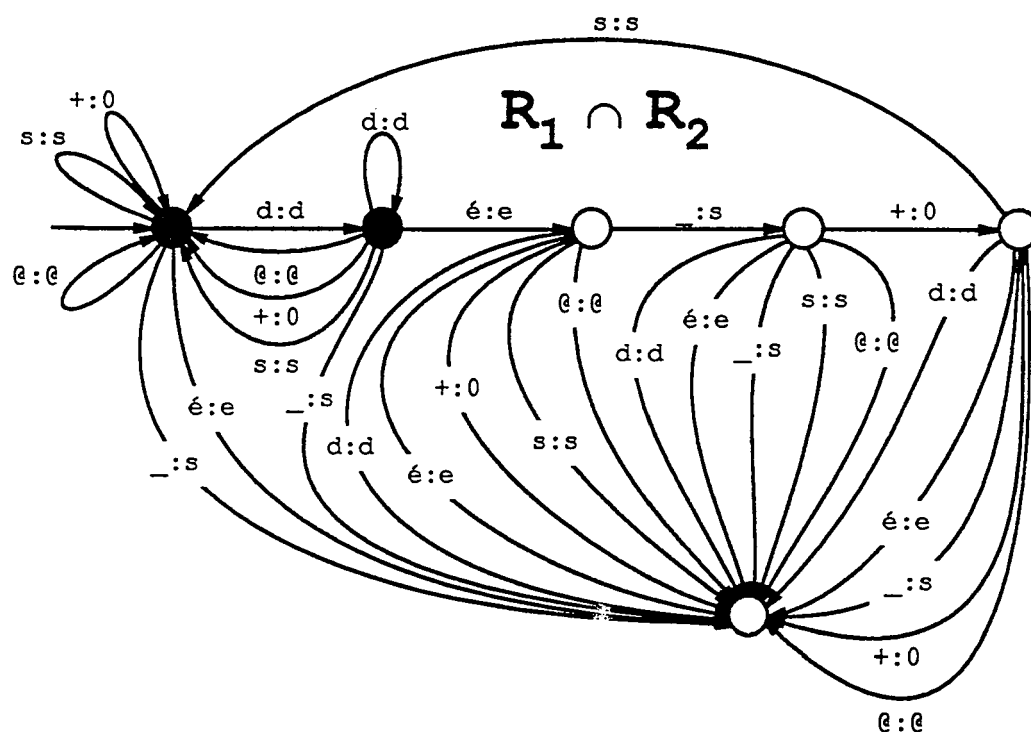
- ♦ **Compilation de chaque transducteur sous forme d'automate.** Cette passe correspond à l'interprétation des colonnes de chaque table de transitions en suivant le principe de plus grande spécificité. Le programme substitue d'abord l'intitulé de chaque colonne par l'ensemble des équivalences qu'il représente, le nombre d'équivalences correspondant au cardinal de la colonne, puis passe en revue les colonnes par ordre croissant de cardinal en supprimant les équivalences qui ont déjà été prises en compte pour une autre colonne. Ainsi, la colonne intitulé  $@:@$  dans la table de transitions de la règle  $R_1$  présentée en figure 12, correspond au sous-ensemble de l'alphabet  $\mathcal{A}$  suivant :

<sup>52</sup>En fait, nous n'avons pas utilisé directement le programme PC-Kimmo mais plutôt ses fichiers sources afin d'effectuer un portage du programme sur OS/2.

<sup>53</sup>Ce programme a été réalisé en C. sur un ordinateur NeXT.

$$\mathcal{A}' = \mathcal{A} \setminus \{d:d, \acute{e}:e, \_ :s, +:0, s:s\}$$

On construit alors l'intersection des automates résultant grâce aux programmes décrits dans Roche E. 1993. Cette intersection correspond formellement à la construction d'un automate dont le langage est l'intersection des langages de tous les automates de la base. Une fois construit, cet automate peut à nouveau être utilisé comme un transducteur en revenant à l'alphabet constitué de symboles et non plus de couples de symboles. Nous donnons en figure 16 le transducteur résultant de la compilation de la base  $\{R_1, R_2\}$ , où les transitions étiquetées @:@ correspondent à l'ensemble des transitions étiquetées par les éléments de  $\mathcal{A}'$ .



**Figure 16** : le transducteur de la base de règles  $\{R_1, R_2\}$

#### g) La base de règles

Nous présentons ici la base de règles morphologiques que nous avons utilisée pour la génération des arbres dérivationnels<sup>54</sup>.

L'alphabet de notre base comprend, outre les symboles propre à PC-Kimmo comme +, les symboles suivants :

<sup>54</sup>Le fichier au format de PC-Kimmo correspondant, c'est-à-dire contenant les tables de transitions, se trouve en annexe 2.

- ♦ les caractères minuscules du français ;
- ♦ le symbole *H* qui code le *h* aspiré en début de radical ;
- ♦ le symbole / qui code la fin des radicaux ;
- ♦ les trois symboles -, = et \_ afin de coder des types différents de traits d'union potentiels. En effet, les contraintes morphologiques que nous voulions coder dans cette base de règles étant très fortes, contrairement à la base de règles pour l'analyse de corpus que nous présentons dans la deuxième partie de cette thèse, nous avons dû distinguer les traits d'union obligatoires, codés par -, les traits d'union potentiels qui apparaissent avec certains débuts de radicaux, codés par = et ceux qui n'apparaissent que lors de certaines doubles préfixations, codés par \_ . En conséquence, nous donnons ci-dessous les équivalents morphologiques des différents opérateurs que notre générateur morphologique prend en compte :

| OPÉRATEUR   | MORPHÈME      |
|-------------|---------------|
| <i>Alté</i> | <i>ité</i>    |
| <i>C</i>    | <i>co=</i>    |
| <i>O</i>    | <i>co=</i>    |
| <i>E</i>    | <i>entre=</i> |
| <i>A</i>    | <i>auto=</i>  |
| <i>S</i>    | <i>sur_</i>   |
| <i>s</i>    | <i>sous-</i>  |
| <i>R</i>    | <i>re_</i>    |
| <i>I</i>    | <i>in_</i>    |
| <i>D</i>    | <i>dé_</i>    |

Dans le tableau ci-dessous, nous donnons la liste des règles de la base dans leur expression à deux niveaux avec, en regard de chaque règle, quelques exemples de couples composés d'une forme lexicale et d'une forme de surface dont la règle accepte ou n'accepte pas l'appariement. Les exemples où figurent un ou plusieurs nombres en exposant correspondent à des couples acceptés par la règle mais qui sont interdits par la ou les règles dont le numéro est ainsi indiqué. De plus, dans l'écriture des règles nous avons utilisé les sous-ensembles suivants de l'alphabet  $\mathcal{A}$  :

- ♦ *Lettres* : les lettres minuscules et *H* ;
- ♦ *Cons* =  $\{b, c, d, f, g, H, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, w, x, y, z, \zeta\}$  ;

♦  $Voy = \{a, e, i, o, u, \acute{e}, \grave{e}, \ddot{e}, \hat{a}, \hat{i}, \hat{o}, \hat{u}, \ddot{u}, \hat{u}, h\}$

♦  $Consm = \{m, b, p\}$  ;

♦  $Diph2 = \{i, u\}$  ;

♦  $Lettres1 = Lettres \setminus Diph2$

♦  $Lettres2 = \mathcal{A} \setminus \{-, /\}$

Quand un sous-ensemble apparaît seul dans l'énoncé d'une règle, la colonne correspondante regroupe l'ensemble des couples constitués par deux symboles de ce sous-ensemble.

| N° | RÈGLE                                                                         | EXEMPLES                                                                                                                          |                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Correspondances par défaut                                                    | <i>sous-+activer/</i><br><i>co-+inculper/</i><br><i>dé_+coller/</i>                                                               | <i>sous-activer</i><br><i>co-inculper</i><br><i>décoller</i>                                                           |
| 2  | Effacement du trait d'union optionnel                                         | <i>co-+activer/</i>                                                                                                               | <i>coactiver</i>                                                                                                       |
| 3  | $=:0 \leftarrow co \_ + Diph2$                                                | <i>co-+inculper/</i><br><i>co-+utiliser/</i>                                                                                      | * <i>coinculper</i><br>* <i>coutiliser</i>                                                                             |
| 4  | $i:\ddot{i} \Rightarrow c o =:0 + \_$                                         | <i>co-+inculper/</i>                                                                                                              | <i>coinculper</i>                                                                                                      |
| 5  | $=:0 \leftarrow c o \_ + Lettres1$<br>$(@:Lettres2)^* /$                      | <i>co-+activable/</i><br><i>co-+activable/</i><br><i>co-+activable/+ité</i><br><i>co-+sous-activer/</i><br><i>co-+dé_+coller/</i> | <i>coactivable</i><br>* <i>co-activable</i><br><i>coactivabilité</i><br><i>co-sous-activer</i><br>* <i>co-décoller</i> |
| 6  | $n:r \Rightarrow i \_ \_ + r$                                                 | <i>in_+rougissable/</i><br><i>in_+rougissable/</i>                                                                                | <i>irrougissable</i><br><i>inrougissable</i>                                                                           |
| 7  | $n:l \Rightarrow i \_ \_ + l$                                                 | <i>in_+libéralisable/</i><br><i>in_+libéralisable/</i>                                                                            | <i>illibéralisable</i><br><i>inlibéralisable</i>                                                                       |
| 8  | $n:m \Rightarrow i \_ \_ + Consm$                                             | <i>in_+magnétisable/</i><br><i>in_+magnétisable/</i>                                                                              | <i>immagnétisable</i><br><i>inmagnétisable</i> <sup>(9)</sup>                                                          |
| 9  | $n:m \leftarrow i \_ \_ + Consm$                                              | <i>in_+magnétisable/</i>                                                                                                          | * <i>inmagnétisable</i>                                                                                                |
| 10 | $e:0 \Rightarrow [r \_ \_ + Voy \mid$<br>$r \_ =:0 + Voy \mid$<br>$\_ / + i]$ | <i>re-+activer/</i><br><i>entre-+activer/</i><br><i>activable/+ité</i>                                                            | <i>ractiver</i><br><i>entractiver</i><br><i>activabilité</i> <sup>(16)</sup>                                           |

| N° | RÈGLE                                                                                              | EXEMPLES                                                                                                                                            |                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | e:é $\Rightarrow$ r __ _ + Voy                                                                     | re_+activer/<br>entre+=+activer/                                                                                                                    | réactiver<br>* entréactiver                                                                                                  |
| 12 | e:e / $\Leftarrow$ [r __ _ + Voy  <br>r __ _ =:0 + Voy]                                            | re_+activer/<br>entre+=+activer/                                                                                                                    | * reactiver<br>* entreactiver                                                                                                |
| 13 | _:s $\Rightarrow$ [d é __ + Voy  <br>d é:e __ + s Voy]                                             | dé_+activer/<br>dé_+helléniser/<br>dé_+Hiérarchiser/<br>dé_+saler/                                                                                  | désactiver<br>deshelléniser<br>* déshiérarchiser<br>dessaler                                                                 |
| 14 | é:e $\Rightarrow$ d __ _:s + s Voy                                                                 | dé_+saler/<br>dé_+staliniser/                                                                                                                       | dessaler<br>* destaliniser                                                                                                   |
| 15 | _:0 / $\Leftarrow$ d é __ + Voy                                                                    | dé_+activer/                                                                                                                                        | * déactiver                                                                                                                  |
| 16 | 0:i $\Leftrightarrow$ b __ l e:0 / + i                                                             | activable/+ité                                                                                                                                      | activabilité                                                                                                                 |
| 17 | =:0 / $\Leftarrow$ t o __ + Voy                                                                    | auto+=+activer/                                                                                                                                     | * autoactiver                                                                                                                |
| 18 | e:0 $\Leftarrow$ __ / + i                                                                          | activable/+ité                                                                                                                                      | * activableité                                                                                                               |
| 19 | _-: $\Leftrightarrow$ [__ + Lettres<br>(Lettres)* -  <br>__ + c o =:- + u  <br>__ + t o =:- + Voy] | dé_+sous-+activer/<br>dé_+sous-+activer/<br>re_+co+=+utiliser/<br>re_+co+=+utiliser/<br>re_+auto+=+activer/<br>re_+auto+=+activer/                  | dé-sous-activer<br>* désous-activer<br>re-co-utiliser<br>* reco-utiliser<br>re-auto-activer<br>* réauto-activer              |
| 20 | =:- $\Leftarrow$ [__ + Lettres<br>(Lettres)* -  <br>__ + c o =:- + u  <br>__ + t o =:- + Voy]      | co+=+sous-+activer/<br>co+=+sous-+activer/<br>auto+=+co+=+utilisable/<br>auto+=+co+=+utilisable/<br>entre+auto+=+activer/<br>entre_+auto+=+activer/ | co-sous-activer<br>* cosous-activer<br>auto-co-utilisable<br>* autoco-utilisable<br>entre-auto-activer<br>* entrauto-activer |
| 21 | =:0 $\Leftarrow$ [+ c o __ + i:@  <br>+ a u t o __ + Cons  <br>+ e n t r e:@ __]                   | re_+co+=+inculper/<br>re_+co+=+inculper/<br>re_+auto+=+régulable/<br>re_+auto+=+régulable/<br>re_+entre+=+activer/<br>re_+entre+=+activer/          | recoïnculper<br>* reco-inculper<br>réautorégulable<br>* réauto-régulable<br>réentractiver<br>* réentre-activer               |

### 3. CONSTRUCTION PAS A PAS

Nous présentons ici les différentes étapes de la génération de l'arbre dérivationnel de *blanchir* (32RA) à partir du modèle de la table et du mini-arbre du verbe, des figures 3 et 7.

- ♦ **Lecture du mini-arbre.** Le programme associe à chacun des opérateurs présents dans le mini-arbre un ou plusieurs couples constitués d'un code morphologique qui indique la différence de graphie entre la base et le dérivé et du code flexionnel du dérivé. Ainsi, après lecture du mini-arbre de *blanchir* (32RA), l'opérateur *Vnf* sera associé aux deux couples :

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <i>)r+ment</i>  | <i>N1</i> |
| <i>)r+ssage</i> | <i>N1</i> |

- ♦ **Génération de l'arbre lexical.** Les feuilles du modèle sont instanciées avec la forme lexicale des dérivés de *blanchir* afin de générer l'arbre présenté en figure 17. La construction de la forme lexicale d'un dérivé dépend de l'opérateur mis en jeu. Si l'opérateur fait partie de ceux qui figurent dans le mini-arbre, on applique le code morphologique associé à l'opérateur lors de la lecture du mini-arbre au mot base du dérivé et on ajoute à la fin de la chaîne ainsi construite le symbole / qui indique la fin du radical. Le code flexionnel associé à l'opérateur est alors attribué à la forme résultante. Si en revanche l'opérateur ne figure pas dans le mini-arbre, on construit une forme lexicale résultant de la concaténation au sens de la morphologie à deux niveaux du mot base et de la forme lexicale de l'opérateur. Le code flexionnel du mot base est alors recopié à l'exception de l'opérateur *Alté* qui génère toujours des dérivés avec le code *N21*.

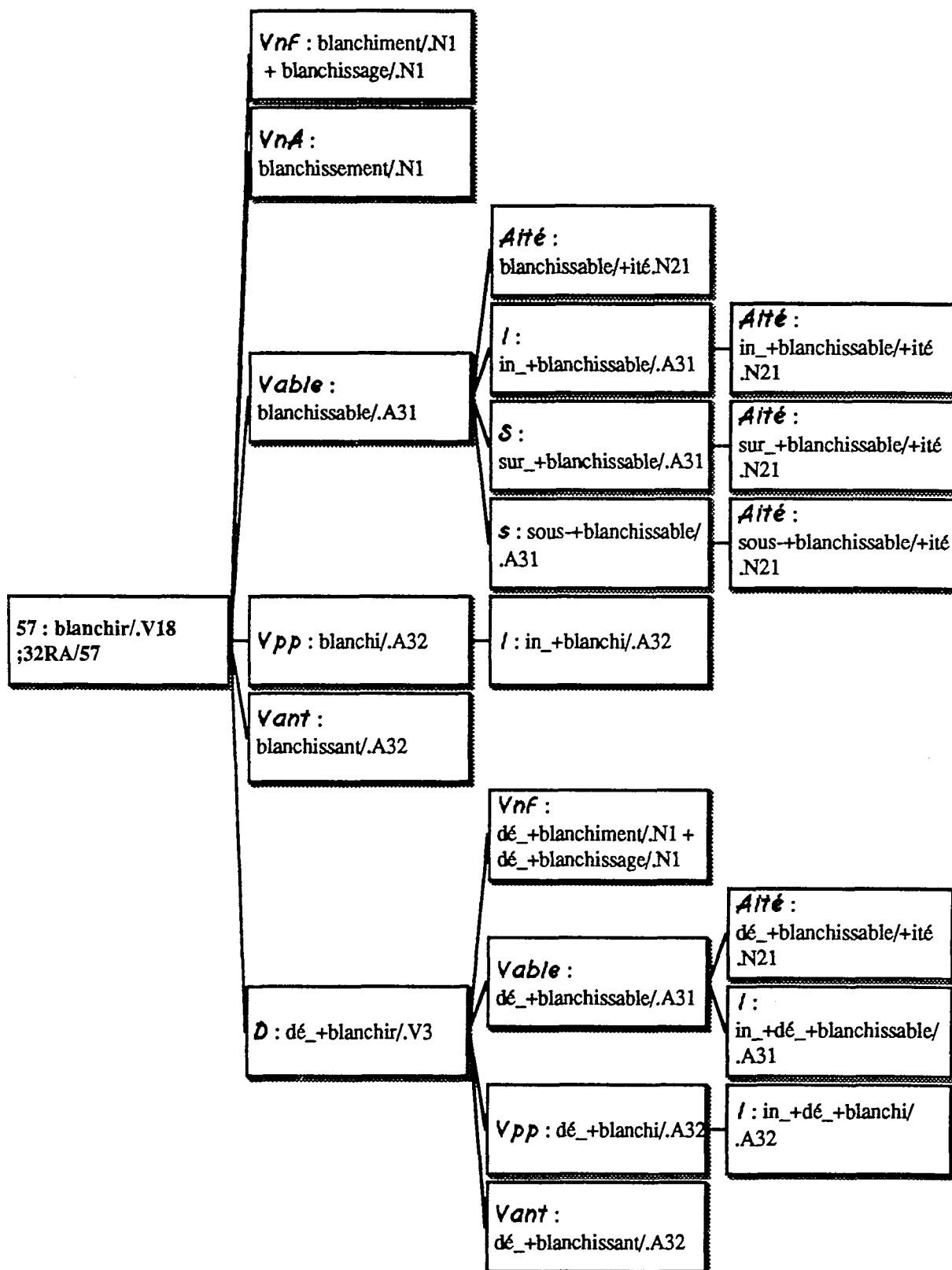


Figure 17 : l'arbre de *blanchir* (32RA) avant la génération à deux niveaux

- ♦ **Génération de l'arbre final.** Les formes lexicales figurant dans chaque feuille de l'arbre sont analysées par notre système à deux niveaux afin de générer la ou les formes de surface associées. On obtient ainsi l'arbre dérivationnel de *blanchir* (32RA) qui est présenté en figure 18.

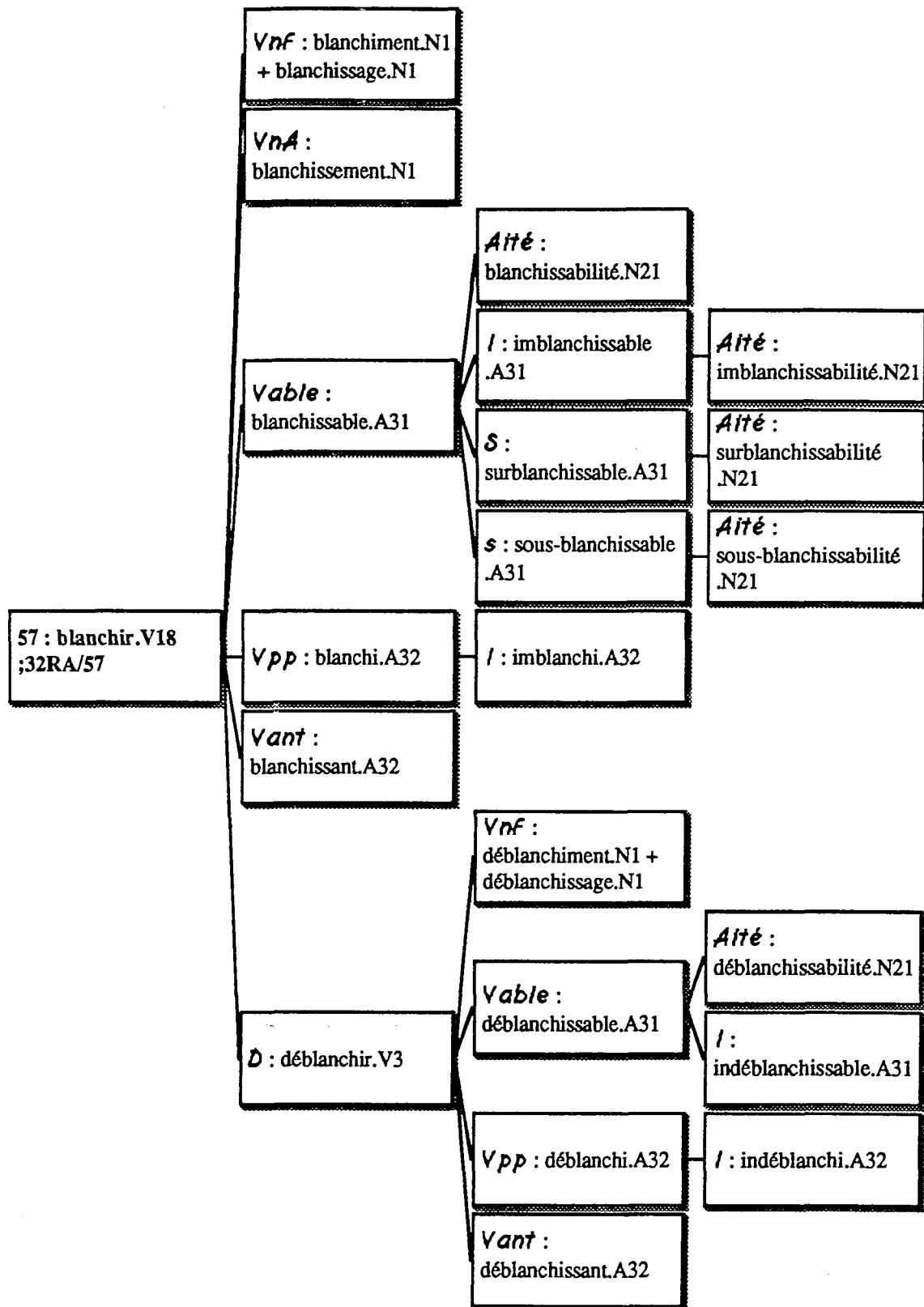


Figure 18 : l'arbre final de *blanchir* (32RA)

#### IV. LA TABLE 32RA

##### A. L'arbre de dérivation de la table 32RA

La table 32RA du lexique-grammaire qui contient environ quatre cents entrées est définie par les deux critères suivants :

- ♦ la structure  $N_0 V N_1$  ;
- ♦ le lien morphologique et sémantique qu'entretient le verbe avec un adjectif. Ce lien peut s'exprimer par la relation :

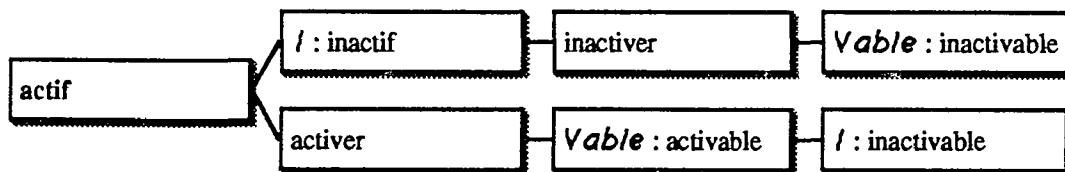
$$V = \text{rendre} (\varepsilon + \text{plus}) \text{Adj}^{55}$$

comme dans les phrases :

*Le soleil rougit le ciel. (=rend le ciel rouge)*

*Max rallonge le câble. (=rend le câble plus long)*

Ce lien avec un adjectif a deux conséquences : une grande capacité de dérivation<sup>56</sup> et l'apparition de nombreux phénomènes d'héritage comme nous l'avons vu pour *inactivable* en II.C.3.a, dont les deux analyses peuvent se représenter par l'arbre suivant :



Dans le but de construire l'arbre maximal de dérivation de la table 32RA, nous avons étudié les capacités de dérivation du verbe *activer* de :

*Max a activé le réacteur.*

qui accepte la quasi-totalité des dérivations de notre programme d'étude.

Dans un premier temps nous avons étudié la combinatoire des préfixes, c'est-à-dire les combinaisons valides de deux préfixes. Notre étude portant sur neuf opérateurs préfixaux différents, quatre-vingt-une combinaisons étaient *a priori* possibles. En fait, nous n'avons

<sup>55</sup>C'est ce critère qui a donné son nom à la table, RA signifiant *Rendre Adjectif*.

<sup>56</sup>En effet, il semblerait que les verbes de la table 32RA soient souvent perçus comme des mots construits et que, par voie de conséquence, ils se prêtent plus facilement à un processus de création lexicale.

étudié que soixante-douze possibilités car nous avons éliminé les combinaisons correspondant à deux occurrences du même préfixe. Il est à noter cependant que de telles combinaisons se rencontrent parfois, surtout à l'oral, dans un but stylistique d'insistance :

*Max a rerefait son devoir.*

Parmi les soixante-douze possibilités restantes nous en avons retenu quarante qui sont listées dans le tableau ci-dessous :

|                 | D | S  | I  | s  | R  | C  | O  | A  | E  |
|-----------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| E <sup>57</sup> | 1 | 8  | 16 | 17 | 25 | 31 | 34 | 37 | 39 |
| D               | - | 9  | -  | 18 | -  | -  | -  | -  | -  |
| S               | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| I               | 2 | 10 | -  | 19 | 26 | 32 | 35 | 38 | 40 |
| s               | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| R               | 3 | 11 | -  | 20 | -  | 33 | 36 | -  | -  |
| C               | 4 | 12 | -  | 21 | 27 | -  | -  | -  | -  |
| O               | 5 | 13 | -  | 22 | 28 | -  | -  | -  | -  |
| A               | 6 | 14 | -  | 23 | 29 | -  | -  | -  | -  |
| E               | 7 | 15 | -  | 24 | 30 | -  | -  | -  | -  |

Les cases numérotées de ce tableau, c'est-à-dire les combinaisons de préfixes que nous avons retenues, correspondent aux exemples suivants :

- (1) *Max a désactivé le réacteur.*
- (2) *Ce réacteur est indésactivable.*
- (3) *Max a redésactivé le réacteur.*
- (4) *Max et Luc ont codésactivé le réacteur.*
- (5) *Le réacteur et la turbine ont été codésactivés.*
- (6) *Le réacteur s'est auto(ε + -)désactivé.*
- (7) *Ces deux machines s'entre(ε + -)désactivent en cas d'incident.*
- (8) *Max a suractivé le réacteur.*
- (9) *Max a désuractivé le réacteur.*
- (10) *Ce réacteur est insuractivable.*
- (11) *Max a resuractivé le réacteur.*
- (12) *Max et Luc ont cosuractivé le réacteur.*

<sup>57</sup>Le symbole E indique ici le préfixe "zéro".

- (13) *Le réacteur et la turbine ont été cosuractivés.*
- (14) *Le réacteur s'est autosuractivé.*
- (15) *Ces deux machines s'entresuractivent en cas de besoin.*
- (16) *Ce réacteur est inactivable.*
- (17) *Max a sous-activé le réacteur.*
- (18) *Max a dé-sous-activé le réacteur.*
- (19) *Ce réacteur est in-sous-activable.*
- (20) *Max a re-sous-activé le réacteur.*
- (21) *Max et Luc ont co-sous-activé le réacteur.*
- (22) *Le réacteur et la turbine ont été co-sous-activés.*
- (23) *Le réacteur s'est auto-sous-activé.*
- (24) *Ces deux machines s'entre-sous-activent en cas de besoin.*
- (25) *Max a r(é + ε)activé le réacteur.*
- (26) *Ce réacteur est i(n + r)r(é + ε)activable.*
- (27) *Max et Luc ont cor(é + ε)activé le réacteur.*
- (28) *Le réacteur et la turbine ont été cor(é + ε)activés.*
- (29) *Le réacteur s'est auto(ε + -)r(é + ε)activé.*
- (30) *Ces deux machines s'entre(ε + -)r(é + ε)activent en cas de besoin.*
- (31) *Max et Luc ont coactivé le réacteur.*
- (32) *Ce réacteur est incoactivable.*
- (33) *Max et Luc ont recoactivé le réacteur.*
- (34) *Le réacteur et la turbine ont été coactivés.*
- (35) *Le réacteur et la turbine sont incoactivables.*
- (36) *Le réacteur et la turbine ont été recoactivés.*
- (37) *Le réacteur s'est auto-activé.*
- (38) *Ce réacteur est in-auto-activable.*
- (39) *Ces deux machines s'entr(ε + e-)activent en cas de besoin.*
- (40) *Ces deux machines sont inentractivables.*

Une fois les dérivés suffixaux du verbe *activer* recensés, nous avons pu construire son arbre de dérivation dont une partie est donnée en figure 19. Sur la figure 19 nous n'avons fait figurer que les dérivés par suffixation de *activer* et leurs dérivés par préfixation – les préfixes *in-*, *sur-* et *sous-* – et les verbes obtenus à partir de *activer* par une seule préfixation. Chacun de ces verbes donne naissance dans l'arbre complet présenté en annexe 3 à un arbre similaire à l'arbre des suffixations de *activer* ou à un sous-arbre de celui-ci, ainsi qu'à d'autres arbres

qui correspondent aux doubles préfixations.

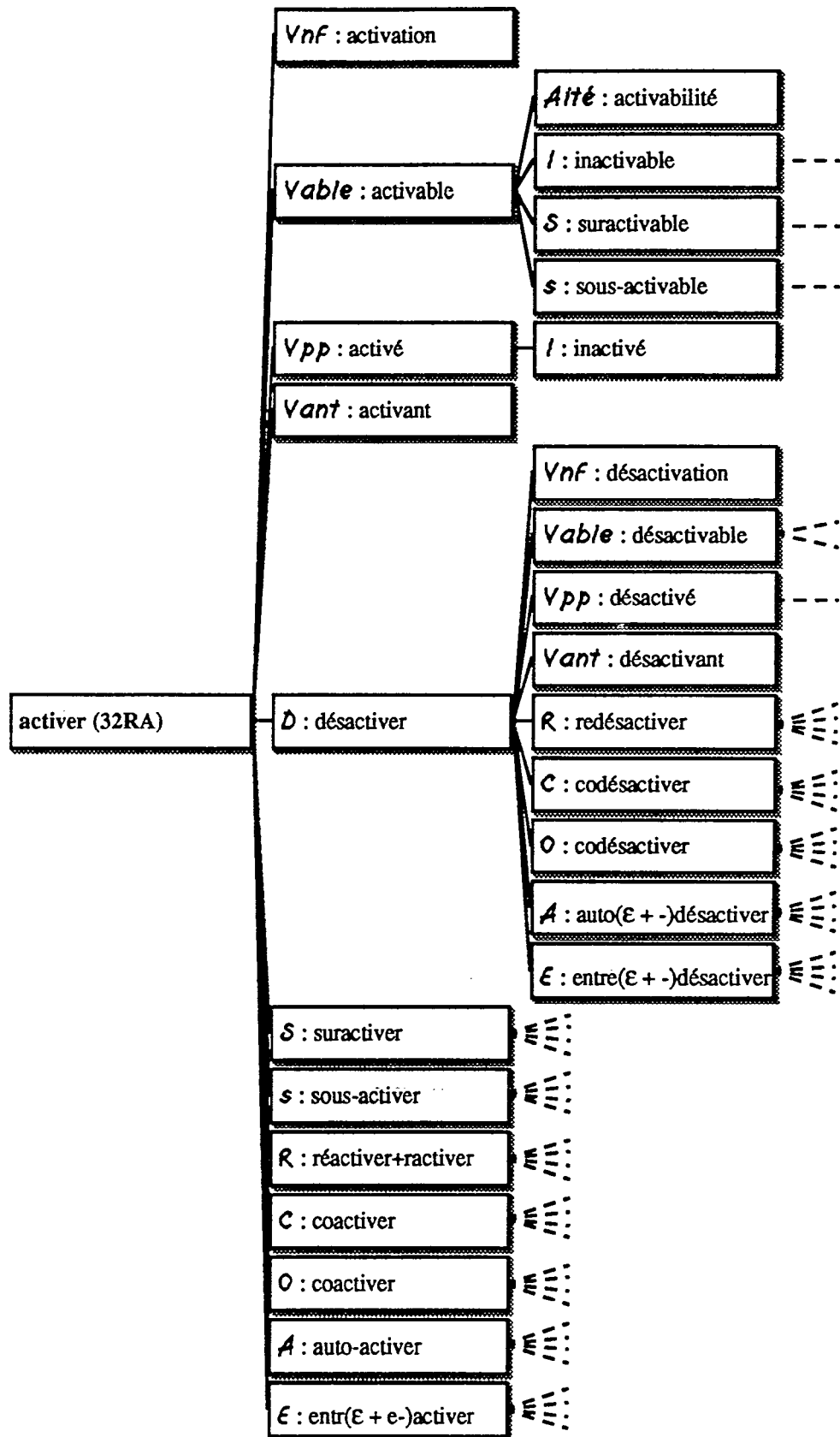


Figure 19 : les premières branches de l'arbre de dérivation de *activer* (32RA)

En se restreignant à des combinaisons de deux préfixes comme nous l'avons fait, nous obtenons un arbre qui contient environ deux cents dérivés du verbe *activer*. Si l'on veut s'affranchir de cette restriction, deux cas de figure se présentent :

- ♦ les préfixations en *in-* de dérivés possédant déjà deux préfixes et un suffixe comme *inredésactivable*, qui ne peuvent plus accepter de préfixation, et dont l'extension maximale correspondrait à un dérivé comme *inredésactivabilité* qui possède trois préfixes et deux suffixes :

|                  |        |                                                           |
|------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
| (41)             |        | <i>Le réacteur ne peut pas être activé de nouveau.</i>    |
| (41) [D]         | = (42) | <i>Le réacteur ne peut pas être désactivé de nouveau.</i> |
| (42) [R]         | = (43) | <i>Le réacteur ne peut pas être redésactivé.</i>          |
| (43) [Vable]     | = (44) | <i>Le réacteur n'est pas redésactivable.</i>              |
| (44) [I]         | = (45) | <i>Le réacteur est inredésactivable.</i>                  |
| (46)             |        | <i>Ceci est un problème.</i>                              |
| (45)+(46) [Alté] | = (47) | <i>L'inredésactivabilité du réacteur est un problème.</i> |

- ♦ les préfixations de verbes possédant déjà deux préfixes comme *redésuractiver*, qui contrairement au cas précédent peuvent donner naissance à un arbre complet de dérivation, et dont l'extension maximale correspondrait à un dérivé comme *inredésuractivabilité* qui possède quatre préfixes et deux suffixes :

|                  |        |                                                                  |
|------------------|--------|------------------------------------------------------------------|
| (48)             |        | <i>Le réacteur ne peut pas être fortement activé de nouveau.</i> |
| (48) [S]         | = (49) | <i>Le réacteur ne peut pas être suractivé de nouveau.</i>        |
| (49) [D]         | = (50) | <i>Le réacteur ne peut pas être désuractivé de nouveau.</i>      |
| (50) [R]         | = (51) | <i>Le réacteur ne peut pas être redésuractivé.</i>               |
| (51) [Vable]     | = (52) | <i>Le réacteur n'est pas redésuractivable.</i>                   |
| (52) [I]         | = (53) | <i>Le réacteur est inredésuractivable.</i>                       |
| (53)+(46) [Alté] | = (54) | <i>L'inredésuractivabilité du réacteur est un problème.</i>      |

## B. Génération et correction des arbres

À partir de l'arbre de *activer* (32RA), nous avons pu construire l'arbre modèle de la table. Cet arbre modèle ne diffère de celui de *activer* que par la présence d'une feuille correspondant à la nominalisation à verbe support AVOIR du verbe de base. En effet, nous avons choisi de ne pas mentionner cette possibilité dans l'arbre de *activer* bien que la nominalisation à verbe support FAIRE, *activation*, puisse aussi se comporter comme une nominalisation à verbe support AVOIR :

$$\begin{array}{l}
N_0 \text{ fait l'activation de } N_1 \\
= \\
N_1 \text{ a une } (\varepsilon + \text{certaine}) \text{ activation}
\end{array}$$

Cependant, cette propriété transformationnelle de la nominalisation *activation* ne correspond pas à une ambiguïté et, à ce titre, ne justifie pas un dédoublement dans l'arbre.

À partir de ce modèle et des mini-arbres des entrées de la table présentés en annexe 1, nous avons pu générer l'arbre de chaque entrée. L'examen de ces arbres dans le but de coder les restrictions propres à chaque verbe a fait apparaître de nombreux cas où plusieurs dérivés sont possibles dans une même position de l'arbre. Outre les variations libres, comme *inversible* et *inversible*, on observe de nombreux cas qui correspondent à des différences distributionnelles, comme c'est le cas pour les deux nominalisations à verbe support *FAIRE*<sup>58</sup> de *blanchir* qui correspondent chacune à un ou plusieurs types de complément  $N_1$  :

- ♦ *blanchissage* avec  $N_1$  = *linge, sucre* ;
- ♦ *blanchiment* avec  $N_1$  = *mur, tissu, fruit* ou *argent* comme dans :

*Un travail de fourmi qui aboutit à l'inculpation, à Tampa, des filiales de la BCCI à Miami et Panama City (...) sous le terme générique de "blanchiment de l'argent de la drogue".*<sup>59</sup>

Nous pensons que l'existence de tels dérivés, qui correspondent à des distributions des compléments du verbe, pourrait fournir un outil formel, afin d'affiner la séparation des emplois verbaux du lexique-grammaire sans avoir recours à des critères sémantiques.

Les restrictions que nous avons rencontrées en comparant notre arbre maximal de dérivation aux capacités dérivationnelles des verbes de la table 32RA sont de deux types :

- ♦ syntaxiques en corrélation avec les informations contenues dans le lexique-grammaire. L'utilisation du participe passé comme adjectif, par exemple, est codée dans la table 32RA dans la colonne  $N_1$  est *Vpp*. De même nous avons observé une certaine corrélation entre l'acceptabilité du préfixe *sur-* et celle du complément *de combien*, codée comme propriété syntaxique dans cette même table. En effet, cette propriété qui correspond aux phrases suivantes :

<sup>58</sup>*blanchir* donne lieu aussi à une nominalisation en *AVOIR* : *blanchissement* ; les phrases sont :

*Le soleil a blanchi ses cheveux.*

= *Ses cheveux ont blanchi.*

= *Ses cheveux présentent un blanchissement.*

<sup>59</sup>F. Rousselot, *Libération* du 11 juillet 1991.

- (1) *Max a allégé le camion de 10 kilos.*  
 (2) *De combien Max a-t-il allégé le camion ?*

indique une certaine gradabilité du verbe que l'on retrouve dans le jugement d'acceptabilité d'un adverbe comme *trop* et donc, du suffixe *sur-* :

- (3) *Max a trop allégé le camion.*  
 (3) [S] = (4) *Max a surallégé le camion.*

- ♦ des restrictions liées à l'existence d'un mot possédant la même graphie que le mot dérivé. Le verbe *dédoubler*, par exemple, nous semble difficilement analysable comme étant le résultat de l'application de notre opérateur *D* sur le verbe *doubler* ; c'est-à-dire avec l'interprétation "ramener au simple" :

- (5) *Max a doublé son stock.*  
 (5) [D] ≠ (6) *Max a dédoublé son stock.*

Lorsqu'une alternative morphologique était disponible, comme dans le cas de *radoucir*, qui entretient une relation de synonymie avec *adoucir* :

- (7) *Max a adouci la sauce d'un peu de lait de coco.*  
 (7) = (8) *Max a radouci la sauce d'un peu de lait de coco.*

et qui à ce titre ne peut pas être interprété comme le résultat de l'application de notre opérateur *R* sur le verbe *adoucir* :

- (9) *Max a de nouveau adouci la sauce d'un peu de lait de coco.*  
 (9) [R] ≠ (8) *Max a radouci la sauce d'un peu de lait de coco.*

nous n'avons fait figurer que la forme non-ambiguë, c'est-à-dire *réadoucir* :

- (9) [R] = (10) *Max a réadouci la sauce d'un peu de lait de coco.*

Ces interdictions liées à l'homographie d'un dérivé avec un mot autonome de sens différent ne sont cependant pas systématiques et mettent en jeu un certain degré d'interprétation. En effet, si l'exemple de *dédoubler* est assez clair, il n'en va pas de même de l'adjectif verbal *coupable* dans :

- (11) *Cette chaîne peut être coupée avec une pince-monseigneur.*  
 (11) [Vable] = (12) *Cette chaîne est coupable (ε + avec une pince-monseigneur).*

qui, malgré son homographie avec l'adjectif *coupable* de :

- (13) *Max a été jugé coupable de ce crime.*

nous semble devoir être conservé en tant que dérivé vivant.

Nous n'avons pas trouvé dans la table 32RA de restrictions pragmatiques<sup>60</sup>, c'est-à-dire des cas où le sens du verbe est incompatible avec la modification sémantique apportée par préfixation. Un candidat possible aurait été le dérivé *déséborgner*, qui ne semble pas correspondre au premier abord à une opération réalisable. Cependant, ce verbe peut apparaître avec un complément non humain comme dans :

*Max a déséborgné la poupée dont sa fille avait arraché l'œil.*

On observe aussi des interdictions de préfixation qui sont liées à des contraintes distributionnelles portant sur le verbe de base. Ainsi, si le verbe *blanchir* dans :

- (14) *Le soleil a blanchi ses cheveux.*

semble difficilement se prêter à la préfixation en *auto-*, il n'en va pas de même de l'emploi de *blanchir* qui correspond au sens de *innocent* de l'adjectif *blanc* :

- (15) *Le tribunal a blanchi l'inculpé.*

- (16) ? *Les députés ont blanchi les députés.*

- (16) [A] = (17) *Les députés se sont auto(ε + -)blanchis.*

### C. Ajouts au DELAS et au DELAF

À partir des arbres corrigés on génère automatiquement la ou les entrées – dans le cas de variantes – du DELAS correspondant à chaque feuille. Pour l'ensemble de la table 32RA, qui contient 384 verbes, on obtient alors 99.460 entrées de la forme :

*activer,.V3*

*activation,.N2I*

*réactiver,.V3*

*ractiver,.V3*

*suractiver,.V3*

*suractivation,.V3*

Cependant certaines de ces entrées apparaissent en double. En effet, nos opérateurs *C* et *O*,

<sup>60</sup>Pour des exemples de telles restrictions, voir la description de la table 38LD.

par exemple, génèrent systématiquement des entrées identiques, puisqu'ils correspondent tous deux à l'application du préfixe *co-*. Si l'on enlève les doublons figurant parmi ces 99.460 entrées, on obtient alors un dictionnaire contenant 83.025 entrées, c'est-à-dire de la taille du DELAS.

Ce dictionnaire et le DELAS n'ont pas une intersection vide. En effet, toutes les entrées de la table 32RA et certains de leurs dérivés sont présents dans le DELAS. Si l'on retranche de nos 83.025 entrées toutes celles qui sont dans le DELAS, on obtient un dictionnaire de 81.207 entrées qui ne sont pas dans le DELAS. L'ajout de ce dictionnaire au DELAS correspond donc à un doublement de celui-ci.

Ces 81.207 ajouts au DELAS peuvent être fléchis grâce aux programmes de Courtois B. 1990 qui permettent la génération du DELAF à partir du DELAS. On obtient alors un dictionnaire de formes fléchies du même type que le DELAF, c'est-à-dire contenant des entrées du type :

*suractive,suractiver.V3:P1s:P3s:S1s:S3s:Y1s*

*suractiveront,suractiver.V3:F3p*

*suractivations,suractivation.N21:fp*

Ce dictionnaire, qui ne contient que des entrées qui ne figurent pas dans le DELAF, regroupe 689.128 mots fléchis. La fusion de ce dictionnaire avec le DELAF original correspond donc à un doublement de celui-ci.

Nous présentons dans la seconde partie de cette thèse les conséquences de ce doublement du DELAF sur les outils informatiques de reconnaissance des entrées de ce dictionnaire.

## V. LA TABLE 32NM

La table 32NM du lexique-grammaire, qui contient une centaine d'entrées, est définie par les deux critères suivants :

♦ la structure  $N_0 V N_1$  :

(1) *Cette maison vaut deux millions.*

♦ l'interdiction du passif :

(1) [Passif] = (2) \* *Deux millions sont valus par cette maison.*

Le statut d'objet direct du complément  $N_1$  dans ces constructions n'est pas clair. En effet, il ne répond généralement pas à l'ensemble des critères utilisés pour définir un objet direct. Ainsi, la question en *que* et la pronominalisation en *le* pour :

*La table mesure 3 mètres.*

- ? ( $\epsilon$  + *Qu'est-ce*) *que mesure la table ?*

- *3 mètres.*

\* *La table les mesure, 3 mètres.*

? *La table les mesure, les 3 mètres.*

ne fournissent pas de critère satisfaisant pour accorder le statut d'objet direct au complément  $N_1 = 3 \text{ mètres}$  (Leclère C. 1993).

En fait, on peut distinguer plusieurs sous-classes dans cette table, dont les numériques comme *mesurer* ou *peser* dans :

*Ce sac pèse 3 kilos.*

où  $N_1$  est un substantif exprimant une unité de mesure précédé d'un déterminant numérique<sup>61</sup>. Une autre sous-classe est constituée de verbes à caractère locatif, pour lesquels Leclère C. 1993 propose l'appellation de verbes de "contenance" :

*Ce coffre contient toute ma fortune.*

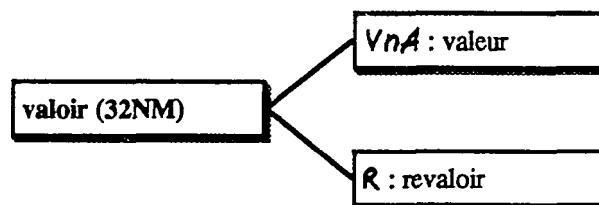
Les verbes de cette sous-classe n'admettent pas de passif mais ils donnent lieu parfois à une construction locative apparentée :

---

<sup>61</sup>C'est cette sous-classe qui a donné son nom à la table :  $NM = \text{numérique}$ .

*Toute ma fortune est contenue dans ce coffre.*

Les verbes de la table 32NM présentent de faibles capacités de dérivation, ils acceptent essentiellement la nominalisation à verbe support *AVOIR* et la préfixation en *re-* comme le montre l'arbre de dérivation du verbe *valoir* en figure 20.



**Figure 20** : l'arbre de dérivation de *valoir* (32NM)

En ce qui concerne la nominalisation en *AVOIR* on constate ce que nous avons déjà cité lors de la description de celle-ci, c'est-à-dire qu'une préfixation du verbe bloque cette nominalisation contrairement aux nominalisations en *FAIRE* :

- |           |       |                                                        |
|-----------|-------|--------------------------------------------------------|
| (1) [VnA] | = (3) | <i>Cette maison a une valeur de deux millions.</i>     |
| (1) [R]   | = (4) | <i>Cette maison revaut deux millions.</i>              |
| (4) [VnA] | = (5) | * <i>Cette maison a une revaleur de deux millions.</i> |

Cette nominalisation est très largement acceptée par les verbes de la table 32NM. Elle s'accompagne généralement de la formation d'un groupe nominal complexe reprenant le complément  $N_1$  de la phrase de base :

- |            |        |                                               |
|------------|--------|-----------------------------------------------|
| (6)        |        | $N_0 V N_1$                                   |
| (6) [VnA]  | = (7)  | $N_0$ AVOIR Dét V-n de $N_1$                  |
| (8)        |        | <i>Le flacon contient un litre.</i>           |
| (8) [VnA]  | = (9)  | <i>Le flacon a une contenance d'un litre.</i> |
| (10)       |        | <i>Le cours dure deux jours.</i>              |
| (10) [VnA] | = (11) | <i>Le cours a une durée de deux jours.</i>    |

Avec la préfixation en *re-* on retrouve le problème que nous avons déjà évoqué, à savoir l'ambiguïté de certains dérivés avec des mots de même graphie. Lorsque le radical du verbe commence par une consonne, cas où le préfixe ne possède pas de variante morphologique, nous avons généralement rejeté le dérivé. En effet, une phrase telle que :

*Cette maison recouvre cent hectares.*

peut difficilement être interprétée comme :

*Cette maison couvre à nouveau cent hectares.*

tout au moins à l'écrit. À l'oral, le locuteur pourra aiguiller son public vers cette interprétation en insistant sur le préfixe en le séparant du verbe par une pause. Lorsque le radical commence par une voyelle ce genre de collisions apparaît généralement avec la forme *r-* du préfixe et dans ce cas nous n'avons fait figurer que la forme en *ré-*. Pour le verbe *approcher*, par exemple, nous avons le paradigme suivant :

- (12) *Cette maison approche de nouveau les deux millions.*  
(12) [R]            ≠ (13) \* *Cette maison rapproche les deux millions.*  
(12) [R]            = (14) *Cette maison réapproche les deux millions.*

Un certain nombre des verbes de la table 32NM admettent un participe présent utilisé comme adjectif comme dans :

*Les valises lui semblèrent bien pesantes.*<sup>62</sup>  
*Max est puant.*

mais ces emplois correspondent soit à un emploi absolu du verbe :

- (15) *Ce sac pèse (ε + lourd).*  
(15) [Vant]            = (16) *Ce sac est pesant.*  
(17) *Max pue (ε + le snobisme).*  
(17) [Vant]            = (18) *Max est puant.*

soit à un verbe homographe d'une autre table, comme dans le cas du participe présent *empoisonnant* qui ne correspond pas à l'emploi de la table 32NM du verbe *empoisonner* :

- (19) *Max empoisonne la pièce de son cigare.*  
(19) [Vant]            ≠ (20) *Max est empoisonnant.*

mais à l'entrée de la table 4 :

- (21) *Lire ce livre empoisonne Marie.*  
(21) [Vant]            = (22) *Lire ce livre est empoisonnant (ε + pour Marie).*

Nous n'avons pas retenu ces dérivés qui ne sont pas acceptables dans le cas général :

- (23) *Cette allumette pèse un gramme.*  
(23) [Vant]            = (24) \* *Cette allumette est pesante.*

---

<sup>62</sup>Lexis

Un autre argument qui nous a fait rejeter ces participes présents est le fait que cette dérivation, contrairement au cas général, n'est plus possible quand le verbe est préfixé par le préfixe *re-* :

- (15) [R]                    = (25)    ? *Ce sac repèse lourd.*  
(25) [*Vant*]               = (26)    \* *Ce sac est repesant.*

## VI. LES TABLES 38LD ET 38LS

### A. L'arbre de dérivation de la table 38LD

La table 38LD du lexique-grammaire, qui contient 263 verbes à caractère locatif, est définie par les trois critères suivants :

- ♦ la structure  $N_0 V N_1 \text{ Prép } N_2$  ;
- ♦  $\text{Prép} =: \text{Loc}$ , c'est-à-dire que la préposition est une préposition locative ;
- ♦  $N_2 =: \text{Nloc destination}$  :  $N_2$  est un nom de lieu et correspond à la destination de  $N_1$ <sup>63</sup>, comme dans :

- (1) *Max a programmé ce numéro dans son spectacle.*
- (2) *Max a collé l'affiche sur le mur.*

Nous avons choisi le verbe *programmer* de la phrase (1) afin de déterminer l'arbre maximum de dérivation des verbes de la table 38LD. L'arbre de dérivation du verbe *programmer* est présenté en figure 21.

---

<sup>63</sup>C'est ce critère qui a donné son nom à la table, LD signifiant *Locatif Destination*.

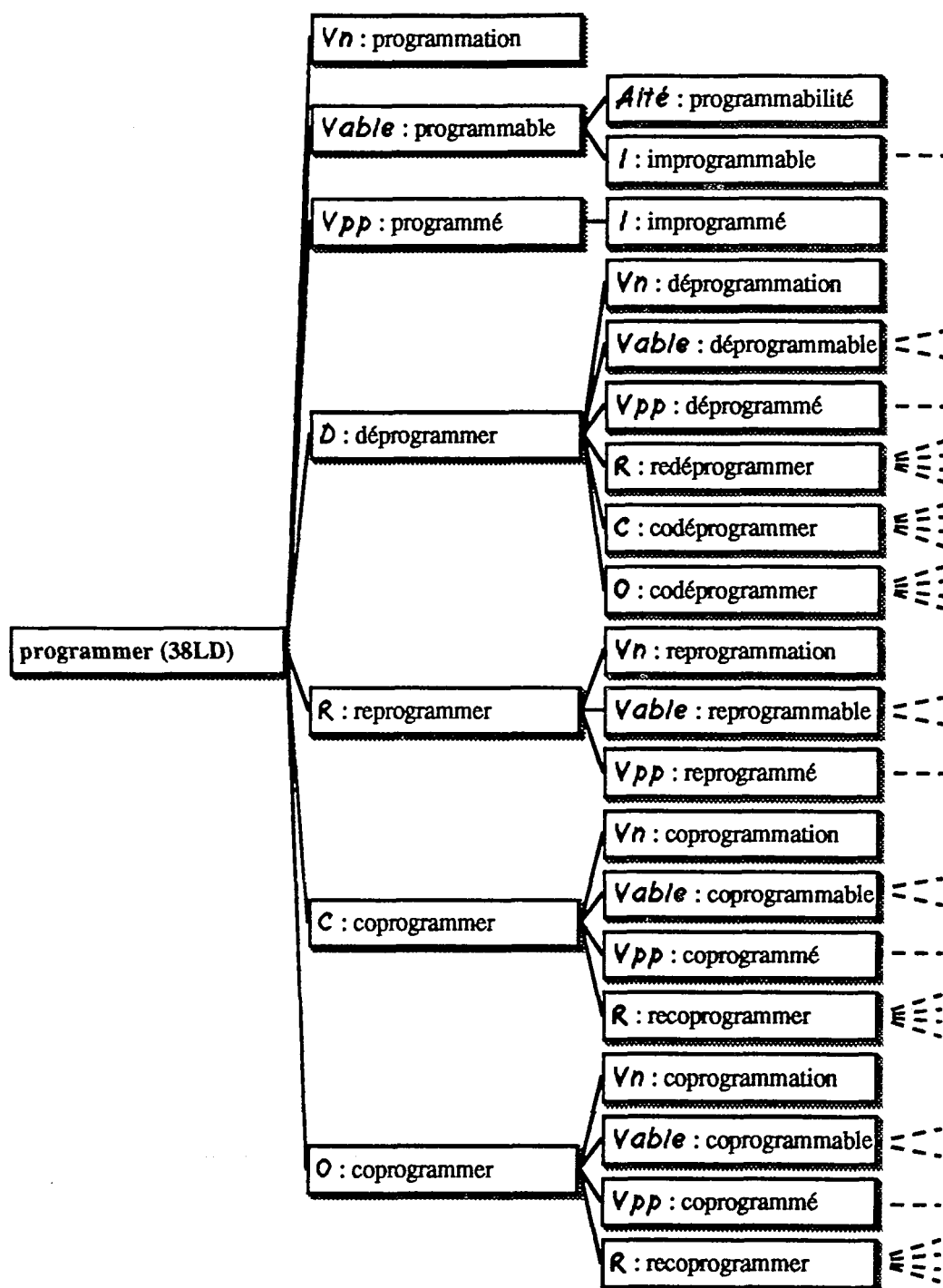


Figure 21 : les premières branches de l'arbre de *programmer* (38LD)

Nous avons fait figurer dans cet arbre le dérivé *programmabilité* malgré sa faible probabilité d'apparition pour des raisons d'euphonie. En effet, le critère d'euphonie étant subjectif, nous avons incorporé les dérivés en *Alté* dans l'arbre maximal de la table, et accepté un dérivé tel que :

(3)

*Les cartouches sont inchargeables dans les fusils.*

- (4) *C'est la cause de l'annulation de la battue.*  
 (3)+(4) [*Alté*] = (5) *L'inchargeabilité des cartouches dans les fusils est la cause de l'annulation de la battue.*

Les deux opérateurs correspondant au préfixe *co-* apparaissent dans l'arbre maximal de la table. En effet, on observe des phrases telles que :

- (6) *Max a programmé avec Luc cette émission en fin de soirée.*  
 (6) [*C*] = (7) *Max et Luc ont coprogrammé cette émission en fin de soirée.*  
 (8) *On a programmé les deux parties du film dans la même soirée.*  
 (8) [*O*] = (9) *On a coprogrammé les deux parties du film dans la même soirée.*

On observe pour certains verbes de la table la formation d'un participe présent utilisé comme adjectif. Nous n'avons cependant pas mentionné cette possibilité dans l'arbre maximal de la table. En effet, ces emplois sont généralement à rattacher à une autre entrée du verbe dans le lexique-grammaire. Il en va ainsi du participe présent *collant* utilisé comme adjectif, qui ne rentre pas dans la transformation :

- (2) *Max a collé l'affiche sur le mur.*  
 (2) [*Vant*] ≠ (10) *Max est collant.*<sup>64</sup>

On pourrait cependant envisager le couple :

- (11) *La crasse a collé la poussière sur le mur.*  
 (11) [*Vant*] = (12) *La crasse est collante.*

mais, outre l'équivalence peu claire, on a aussi :

- (11) [*Vant*] = (13) *La poussière est collante.*

En fait, nous pensons que (12) est plutôt à rattacher à l'emploi intransitif de *coller* qui correspond à la table 31R :

- (14) *La crasse colle.*  
 (14) [*Vant*] = (12) *La crasse est collante.*

Le statut de l'adjectif *auto-collant* quant à lui n'est pas très clair. On a la construction :

<sup>64</sup>Il est à noter que cette phrase est acceptée avec l'emploi de *coller* de la table 32H :  
*Max colle Marie, Max est collant.*

- (15) *Ce papier colle tout seul.*  
 (15) [*auto-* + *V-ant*] = (16) *Ce papier est auto-collant.*

qui pourrait nous inciter à faire découler *auto-collant* du verbe *auto-coller* dans :

- (15) [*A*] = (17) ? *Ce papier auto-colle.*

Mais ce préfixe *auto-* n'est pas notre opérateur syntaxique *A* qui correspondrait à une phrase de base telle que :

- (18) \* *Ce papier colle ce papier.*

En fait, ce préfixe est analysable comme la substitution d'un adverbe tel que *de façon autonome*. On peut alors proposer une analyse de *auto-collant* basée sur l'entrée de *coller* dans la table 31R :

- (19) *Ce papier colle de façon autonome.*  
 (19) [*Vant*] = (20) *Ce papier est collant de façon autonome.*  
 (20) [*auto-*] = (16) *Ce papier est auto-collant.*

On observe aussi l'adjectif *auto-programmable* qui nous semble devoir être rattaché à l'emploi de la table 11 du verbe *programmer* :

- (21) *Max a programmé son magnétoscope pour enregistrer le film de 20h30.*  
 (22) \* *Ce magnétoscope peut programmer ce magnétoscope (ε + pour enregistrer le film de 20h30).*  
 (22) [*A*] = (23) *Ce magnétoscope peut s'auto-programmer (ε + pour enregistrer le film de 20h30).*  
 (23) [*Vable*] = (24) *Ce magnétoscope est auto-programmable.*

## B. Le lien entre 38LD et 38LS

Comme l'indique l'arbre de la figure 21, l'application de l'opérateur *D* au verbe *programmer* de la table 38LD donne naissance au verbe *déprogrammer*. Ce verbe satisfait aux critères définitionnels de la table 38LS. La définition de la table 38LS est la même que celle de la table 38LD au troisième critère près : pour 38LS on a  $N_2 =$  : *Nloc source*, c'est-à-dire que  $N_2$  est un nom de lieu et correspond à la **localisation source** de  $N_1$  :

- (1) *Max a programmé ce numéro dans son spectacle.* (38LD)

(1) [*Đ*] = (2) *Max a déprogrammé ce numéro de son spectacle.* (38LS)

Cette modification syntaxique liée à l'application de l'opérateur *Đ* est assez générale dans la table 38LD (Boons J.P. 1984) ; on observe, en effet, des couples tels que :

(3) *Max a affiché les notes sur le tableau.*

(3) [*Đ*] = (4) *Max a désaffiché les notes du tableau.*

(5) *Max bobine du fil sur le mandrin.*

(5) [*Đ*] = (6) *Max débobine du fil du mandrin.*

(7) *Max charge les colis sur le camion.*

(7) [*Đ*] = (8) *Max décharge les colis du camion.*

...

La formation de ces dérivés est à mettre en corrélation avec la colonne intitulée *Pfx nég / source* de la table 38LD. En effet, cette colonne indique la possibilité de formation avec un préfixe négatif tel que *dé-* d'un dérivé appartenant à la table 38LS. Cependant, cette colonne mentionne aussi des dérivés qui ne sont pas analysables dans une optique synchronique :

(9) *Max a embarqué les colis sur le bateau.*

(9) [*Pfx. nég.*] = (10) *Max a débarqué les colis du bateau.*

On retrouve l'alternance 38LD / 38LS dans l'étymologie de ces deux verbes puisqu'ils sont à l'origine issus du même substantif *barque*, le premier avec un préfixe locatif *destination* et le second avec un préfixe locatif *source*.

Une autre information qui figure dans la table 38LD est la possibilité d'inversion des deux compléments *N*<sub>1</sub> et *N*<sub>2</sub> comme dans :

(11) *Max a incrusté cette pièce d'email dans la partie métallique.*

(11) = (12) *Max a incrusté la partie métallique de cette pièce d'email.*

Cette propriété est généralement conservée lors de la formation d'un verbe de la table 38LS à l'aide de notre opérateur *Đ* :

(11) [*Đ*] = (13) *Max a désincrusté cette pièce d'email de la partie métallique.*

(13) = (14) *Max a désincrusté la partie métallique de cette pièce d'email.*

Les restrictions que nous avons rencontrées dans la formation d'un verbe de la table 38LS via notre opérateur  $\tilde{D}$  sont essentiellement de trois types :

- ♦ des restrictions pragmatiques liées à l'irréversibilité du processus exprimé par le verbe de base, comme c'est le cas dans :

(15) *Max a renversé du vin sur son pantalon.*

(15) [ $\tilde{D}$ ] = (16) \* *Max a dérenversé du vin de son pantalon.*

- ♦ des restrictions dues au fait que le verbe de base possède aussi un emploi correspondant à la table 38LS :

(17) *Max a hasardé sa tête dans l'abri.* (38LD)

(18) *Max a hasardé sa tête hors de l'abri.* (38LS)

(19) *Max a faufile sa main dans son gant.* (38LD)

(20) *Max a faufile sa main hors de son gant.* (38LS)

- ♦ des restrictions liées à l'existence d'un verbe qui exprime le même processus que le dérivé en  $\tilde{D}$  et qui semble alors beaucoup plus naturel. C'est le cas, tout d'abord, des couples tels que *embarquer / débarquer* qui sont à l'origine issus d'un même nom, l'entrée de 38LD étant construite avec un préfixe locatif **destination** et celle de 38LS avec un préfixe **source** :

(21) *Max a enterré le trésor dans le jardin.* (38LD)

(22) *Max a déterré le trésor du jardin.* (38LS)

(23) *Max a emménagé l'armoire au premier.* (38LD)

(24) *Max a déménagé l'armoire du premier.* (38LS)

Ce dernier exemple donnant lieu à une phrase élémentaire dans l'extension maximale contient trois compléments :

(25) *Max a déménagé l'armoire du premier au second.*

Dans de telles situations, le dérivé vivant construit avec notre opérateur  $\tilde{D}$ , qui contient un préfixe **destination** étymologique et un préfixe **source** productif, est alors beaucoup moins naturel :

(21) [ $\tilde{D}$ ] = (26) \*? *Max a désenterré le trésor du jardin.*

(23) [ $\tilde{D}$ ] = (27) \*? *Max a désemménagé l'armoire du premier.*

Outre ces phénomènes d'interdictions étymologiques, on observe des blocages dus

à l'existence d'un verbe exprimant le même processus que le dérivé vivant en *D*, mais qui n'est pas lié morphologiquement à l'entrée de 38LD. Ainsi, pour exprimer le processus inverse de la phrase :

(28) *Max a mis sa chemise dans le placard.*

on utilisera plutôt le verbe *sortir* de :

(29) *Max a sorti sa chemise du placard.*

que le dérivé vivant *démètre* :

(28) [*D*] = (30) \* *Max a démis sa chemise du placard.*<sup>65</sup>

On observe parfois des possibilités de dérivation dans la paradigme du verbe de 38LS construit grâce à notre opérateur *D* qui ne font pas partie du paradigme du verbe de base de 38LD. Ainsi, dans le paradigme dérivationnel de *décoller* (38LS) on observe une possibilité de dérivation qui n'était pas acceptée par *coller* (38LD), à savoir la nominalisation en *AVOIR décollement* :

(31) *La pluie décolle lentement l'affiche du mur.*

(31) [se-moyen] = (32) *L'affiche se décolle lentement du mur.*

(32) [*VnA*] = (33) *L'affiche (a + subit) un lent décollement du mur.*

---

<sup>65</sup>Cette interdiction est aussi motivée par un phénomène que nous avons déjà rencontré avec *dédoubler* lors de la description de la table 32RA, à savoir l'existence du verbe *démètre* de :

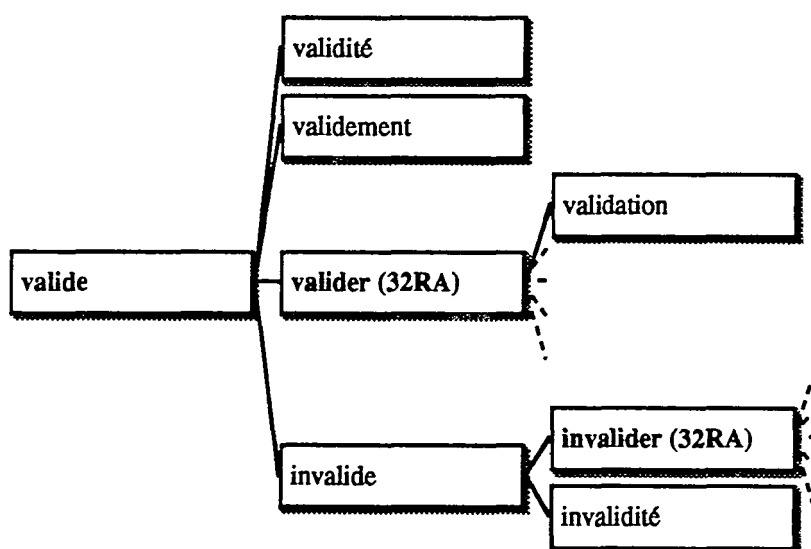
*Max s'est démis le bras.*

## VII. CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

La construction des arbres dérivationnels que nous venons de présenter amène un premier niveau de structuration du lexique en reliant de manière syntaxique et hiérarchisée tous les dérivés construits à partir d'une même entrée du lexique-grammaire. Outre l'extension à l'ensemble des tables du lexique-grammaire, nous pensons que cette méthode devrait être aussi appliquée aux adjectifs et aux noms afin de fournir un ensemble cohérent. On obtiendrait alors une plus grande structuration avec, en particulier, des enchâssements en cascade d'arbres dérivationnels. Ainsi, l'arbre de l'adjectif *valide* de :

*Ce billet n'est plus valide.*

contiendrait entre autres les arbres des deux entrées de la table 32RA, *valider* et *invalider* :



De plus, l'étude systématique du comportement dérivationnel des verbes du lexique-grammaire constitue un apport à celui-ci, et ceci sur deux points :

- ♦ la mise en évidence de régularités associées aux tables du lexique-grammaire dans les processus de dérivation constitue une validation de la taxonomie adoptée pour d'autres raisons ;
- ♦ l'étude des variantes liées à des critères de sélection fournit un critère formel de séparation des entrées des tables sans avoir recours à des critères sémantiques.

**SECONDE PARTIE :**  
**RECONNAISSANCE DE MOTS DÉRIVÉS**  
**DANS LES TEXTES**

## I. INTRODUCTION

Nous présentons ici les modifications apportées aux dictionnaires électroniques du LADL afin de prendre en compte l'étude des possibilités de dérivation des verbes du lexique-grammaire que nous venons de décrire. En effet, de l'étude dérivationnelle des tables découlent deux apports essentiels aux dictionnaires DELAS et DELAF :

- ♦ un enrichissement du DELAS, et par voie de conséquence du DELAF, puisque la seule étude de la table 32RA double la taille du DELAS ;
- ♦ une structuration du lexique qui doit être prise en compte lors de l'analyse morphologique des textes.

Nous décrivons tout d'abord l'influence des ajouts au DELAS générés par notre étude sur les outils informatiques de reconnaissance et de génération des mots du DELAF. Nous présentons ensuite le dictionnaire morphologique et syntaxique que nous avons construit, le DELAS structuré, afin d'utiliser les informations qui sont contenues dans nos arbres dérivationnels lors de l'analyse d'une phrase contenant un mot dérivé et l'influence de ces informations sur l'analyse syntaxique d'une telle phrase.

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'étude complète des possibilités de dérivation des 12.000 verbes du lexique-grammaire nécessite un certain temps et, de plus, devrait être étendue aux noms et adjectifs. C'est pourquoi nous avons développé un analyseur morphologique, utilisant l'approche à deux niveaux, afin de reconnaître dans les textes les mots dérivés qui ne sont pas, ou pas encore, pris en compte par l'étude de la première partie. Cet outil d'analyse, et de génération, fournit de très bon résultats en ce qui concerne les mots dérivés. Cependant, notre base de règles morphologiques ne couvrant que partiellement les phénomènes flexionnels du français, on observe de nombreuses erreurs, tant en reconnaissance qu'en génération, dans le traitement des formes fléchies des mots du DELAS. Afin de remédier à ces erreurs, nous avons construit un analyseur morphologique alliant les dictionnaires DELAS et DELAF à notre système à deux niveaux, que nous présentons dans le quatrième chapitre de cette seconde partie.

Dans le cinquième chapitre, nous décrivons l'utilisation des deux outils que nous avons développés, le DELAS structuré et l'analyseur morphologique, lors de l'analyse automatique d'un texte. En effet, ces outils permettent dans certains cas une désambiguïsation partielle des phrases à analyser et fournissent des informations syntaxiques utilisables par le reste de l'analyse. Nous verrons qu'ils constituent aussi, utilisés en parallèle, un outil de correction orthographique et morphologique des mots dérivés.

Enfin, dans un but de validation de ces différents outils, nous présentons l'analyse d'un corpus constitué de textes en français d'origines et de domaines variés, qui contient plus de 1.300.000 mots. Cette expérience a été réalisée à l'aide d'un outil intégrant le DELAS structuré et notre analyseur morphologique ainsi qu'un grand nombre d'outils informatiques développés au LADL ; en particulier, le DELAC, le dictionnaire de mots composés du LADL, et plusieurs grammaires locales.

## II. LE DELAS STRUCTURÉ

### A. Introduction

Le recensement systématique des possibilités de dérivation des entrées du lexique-grammaire que nous avons entrepris génère de nombreux ajouts au DELAS et donc au DELAF. Comme nous l'avons vu lors de l'étude de la table 32RA dans la première partie, la constitution des arbres dérivationnels de cette seule table conduit au doublement du DELAS par un ajout de 81.207 entrées, et du DELAF par un ajout de 689.128 entrées. Le rôle du DELAS structuré que nous présentons ici est de permettre l'utilisation des informations figurant dans nos arbres dérivationnels lors de l'analyse d'un mot dérivé dans un texte.

L'analyse d'une forme fléchie d'un mot dérivé contenu dans nos arbres de dérivation, dans une phrase telle que :

- (1) *La chaleur et le catalyseur coactivent la réaction.*

se passe en deux étapes. En effet, il faut d'abord retrouver la forme canonique, c'est-à-dire l'entrée du DELAS, correspondant au mot *coactiver* avant de rechercher le lien dérivationnel qui existe entre cette forme canonique, *coactiver*, et une ou plusieurs entrées du lexique-grammaire. La première passe, c'est-à-dire la consultation du DELAF, va générer une analyse du type :

*coactivent,coactiver.V3:P3p:S3p*

qui signifie que la forme canonique est *coactiver* et que *coactivent* peut être la troisième personne du pluriel du présent de l'indicatif (*P3p*) ou du subjonctif (*S3p*). Il s'agit ensuite d'analyser le verbe *coactiver* afin de le relier à l'entrée de *activer* dans la table 32RA. Cette analyse qui est réalisée par un transducteur que nous appellerons le DELAS structuré est de la forme :

*coactiver.V3,C+activer.32RA/5*

*coactiver.V3,O+activer.32RA/5*

qui signifie que le verbe *coactiver* est dérivé du verbe *activer* qui est la cinquième entrée de la table 32RA (code LEXSYN 32RA/5) et que cette dérivation correspond à l'application de nos opérateurs *C* ou *O*. De ces deux analyses résultent deux hypothèses pour l'analyse de (1), l'une s'appuyant sur l'opérateur *C* :

- (2)  $N_0$  et  $N_0^1$  *activent*  $N_1$ .  
(2) [*C*]  $? = (1)$   $N_0$  et  $N_0^1$  *coactivent*  $N_1$ .

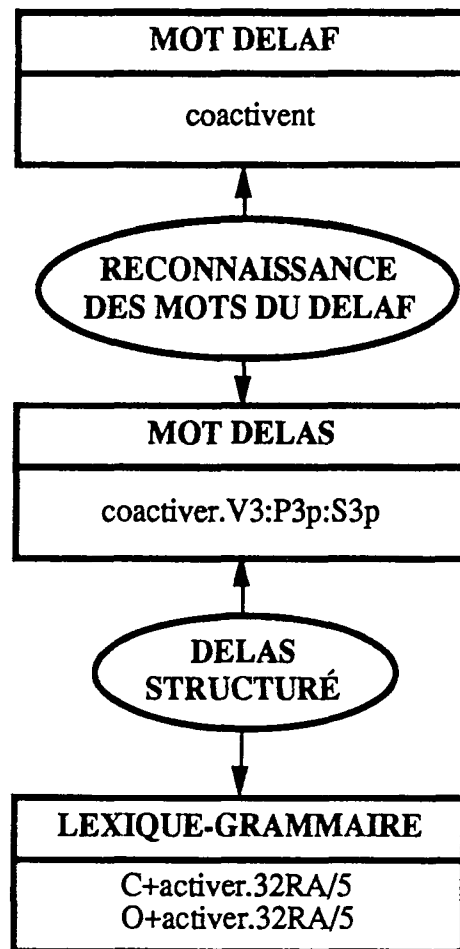
et l'autre sur  $O$  :

- (3)  $N_0$  active  $N_1$  et  $N_1^1$ .  
(3) [O]                      ?= (1)       $N_0$  coactive  $N_1$  et  $N_1^1$ .

C'est alors le rôle de l'analyseur syntaxique décrit dans Roche E. 1993 de conserver l'analyse de (2) et de rejeter celle de (3) qui correspondrait à une phrase du type :

- (4) *la télécommande coactive le verrouillage et l'alarme.*

Nous présentons dans la suite les outils intervenant dans ces deux passes, outils dont les rôles respectifs sont illustrés par la figure 22. Dans cette figure, les flèches sont bidirectionnelles car les outils que nous utilisons peuvent être appliqués à la génération d'un mot dérivé fléchi à partir d'un triplé constitué d'une entrée du lexique-grammaire, d'un opérateur dérivationnel et d'un code indiquant la flexion désirée.



**Figure 22 : l'analyse d'un mot dérivé fléchi**

## **B. Reconnaissance des mots du DELAF**

### **1. BUT**

Les outils de manipulation du DELAF ont pour but d'effectuer le lien, en reconnaissance et éventuellement en génération, entre les entrées du DELAF et les entrées du DELAS. Ainsi, si l'on considère les mots fléchis suivants :

*inculperont*

*aimeront*

*chevaux*

*carnavals*

*pommes*

la consultation du DELAF doit fournir là ou les entrées du DELAS qui sont les formes

canoniques de chaque mot ainsi qu'un ou des codes de flexion indiquant le statut de chaque forme fléchie. Ici, on obtient :

|                                              |                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>inculperont,inculper.V3:F3p</i>           | (3 <sup>ème</sup> personne du futur) |
| <i>aimeront,aimer.V3:F3p</i>                 | (3 <sup>ème</sup> personne du futur) |
| <i>chevaux,cheval.N4:mp</i>                  | (masculin pluriel)                   |
| <i>carnavals,carnaval.N1:mp</i>              | (masculin pluriel)                   |
| <i>pommes,pomme.N21:fp,pommer.V3:P2s:S2s</i> |                                      |

où l'analyse de *pommes* indique que ce mot peut être soit le féminin pluriel du nom *pomme*, soit la deuxième personne du singulier du présent de l'indicatif (*P2s*) ou du subjonctif (*S2s*) du verbe d'horticulture *pommer*. Cette analyse pourrait être effectuée à partir du DELAF lui-même, qui se présente sous la forme d'un fichier texte contenant 700.000 lignes. Cependant, la recherche d'une ligne dans un tel fichier qui occupe plus de 20 Mo sur disque est très coûteuse, en temps comme en place. C'est pourquoi il a été développé au LADL des algorithmes permettant un compactage de ces données et une consultation rapide (Revuz D. 1991 ; Roche E. 1993).

Parmi les deux outils de consultation du DELAF que nous décrivons dans la suite, et qui se présentent sous les formes respectives d'un automate et d'un transducteur, seul le transducteur permet la génération des formes fléchies. La génération consiste à associer une ou plusieurs formes à un couple composé d'une entrée du DELAS et d'un code de flexion :

|                          |   |                    |
|--------------------------|---|--------------------|
| <i>(inculper.V3,F3p)</i> | → | <i>inculperont</i> |
| <i>(cheval.N4,mp)</i>    | → | <i>chevaux</i>     |
| <i>(pomme.N21,fp)</i>    | → | <i>pommes</i>      |

Après avoir décrit les deux outils de consultation du DELAF, nous présentons les modifications apportées à ces outils par l'ajout de mots dérivé au DELAS, et donc au DELAF.

## 2. L'AUTOMATE DU DELAF

L'automate du DELAF a pour unique fonctionnalité la reconnaissance des mots du DELAF que nous venons de décrire. L'idée de base qui régit sa construction est de considérer le DELAF comme un arbre constitué des mots du dictionnaire et dont les feuilles terminales sont associées à un code qui permet de lier le mot aux entrées du DELAS correspondantes. Ainsi, on peut coder les exemples de formes fléchies que nous avons présentés sous la forme de couples (*mot,code*) comme suit :

*inculperont,3.V3:F3p*

*aimeront,3.V3:F3p*

*chevaux,2l.N4:mp*

*carnavals,1.N1:mp*

*pommes,1.N2l:fp,1r.V3:P2s:S2s*

où les codes qui ont remplacé les entrées du DELAS permettent de reconstruire celles-ci. Le code *2l* associé à *chevaux*, par exemple, signifie qu'il faut enlever deux lettres au mot et ajouter un *l* au résultat afin d'obtenir la forme canonique *cheval*. Le DELAF codé suivant ce principe peut se représenter sous la forme d'un arbre comme celui de la figure 23.

Formellement, l'arbre de la figure 23 était déjà un automate multi-terminaux, et à partir de cet automate, on peut effectuer une opération de minimisation afin d'obtenir l'automate équivalent qui possède le moins grand nombre de noeuds (Revuz D. 1991). Cette opération est d'une grande efficacité sur le DELAF car les 700.000 entrées ne correspondent qu'à 8.400 codes différents. De plus, on observe une grande corrélation entre les codes et les suffixes terminaux des entrées. Ainsi, les deux mots *aimeront* et *inculperont* n'ont pas que leur code en commun mais aussi leurs cinq dernières lettres, ce qui donne un automate plus compact.

L'automate multi-terminaux qui permet l'analyse des 700.000 entrées du DELAF n'occupe que 767 Ko en mémoire centrale. Cependant, cet automate n'associe à chaque entrée du DELAF qu'un code numérique faisant référence à un code du type *3.V3:F3p*. Dans le but de construire la ou les formes canoniques associées à chaque entrée et de connaître les codes de flexion correspondant, on doit donc utiliser un tableau, occupant 162 Ko, qui exprime l'équivalence entre chaque code numérique, c'est-à-dire chaque état terminal de l'automate, et le code du DELAF représenté par ce nombre. L'outil d'analyse complet est donc constitué de l'automate et de ce tableau, et occupe 929 Ko en mémoire centrale. Cet outil effectue l'analyse de 15.000 mots à la seconde sur un ordinateur NeXT.

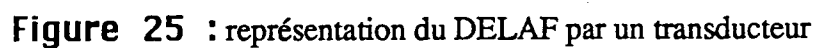
### 3. LE TRANSDUCTEUR DU DELAF

Comme nous l'avons déjà vu en III.B.2.b de la première partie, un transducteur présente l'avantage de permettre une consultation dans les deux sens, c'est-à-dire en reconnaissance ou en génération. Cette propriété appliquée au DELAF amène donc la possibilité de reconnaître et de générer les formes fléchies.

Pour transformer le DELAF en un transducteur, il suffit de coder les entrées du DELAF sous la forme de couples constitués d'une forme fléchie et d'une forme lexicale qui est la concaténation de sa forme canonique et de la flexion mise en jeu (Roche E. 1993). Ainsi, pour les exemples précédents, on a :

|                    |   |                       |
|--------------------|---|-----------------------|
| <i>inculperont</i> | ↔ | <i>inculper,V+F3p</i> |
| <i>aimeront</i>    | ↔ | <i>aimer,V+F3p</i>    |
| <i>chevaux</i>     | ↔ | <i>cheval,N+mp</i>    |
| <i>carnavals</i>   | ↔ | <i>carnaval,N+mp</i>  |
| <i>pommes</i>      | ↔ | <i>pomme,N+fp</i>     |
| <i>pommes</i>      | ↔ | <i>pommer,V+P2s</i>   |
| <i>pommes</i>      | ↔ | <i>pommer,V+S2s</i>   |

Et ces équivalences sont formellement équivalentes au transducteur de la figure 25 qui peut être utilisé pour générer les formes fléchies, si l'on parcourt l'automate grâce à l'alphabet de gauche, ou pour les reconnaître, en choisissant alors l'alphabet de droite.



- 107 -

#### 4. MODIFICATIONS APPORTÉES PAR L'AJOUT DE MOTS DÉRIVÉS

Le recensement systématique des possibilités de dérivation des entrées du lexique-grammaire que nous avons entrepris génère de nombreux ajouts au DELAS et donc au DELAF. Nous présentons dans le tableau ci-dessous les modifications apportées à l'automate et au transducteur du DELAF par le doublement du DELAS que provoque l'étude de la table 32RA du lexique-grammaire<sup>66</sup>.

|                                  | NOMBRE<br>D'ENTRÉES | TAILLE<br>(Ko)    | VITESSE<br>(mots/seconde) |
|----------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|
| AUTOMATE<br>DU DELAF             | 612.848             | 767 <sup>67</sup> | 15.000                    |
| AUTOMATE<br>DU NOUVEAU DELAF     | 1.301.976           | 768 <sup>67</sup> | 15.000                    |
| TRANSDUCTEUR<br>DU DELAF         | 612.848             | 948               | 1.100                     |
| TRANSDUCTEUR<br>DU NOUVEAU DELAF | 1.301.976           | 1.014             | 1.100                     |

Ces chiffres montrent que les performances de ces outils informatiques ne sont pas modifiées par les ajouts que génère notre étude. Cela tient à la conjonction de deux phénomènes :

- ♦ le compactage que permettent l'automate et le transducteur du DELAF tient à la prise en compte des régularités que présentent les entrées de ce dictionnaire ;
- ♦ les entrées générées par notre étude ont tendance à augmenter ces régularités.

En effet, si l'on compare l'automate minimal de la figure 26 qui regroupe les trois entrées du DELAS *activer*, *suractiver* et *acidifier* à celui de la figure 27 qui correspond à l'ajout au DELAS du mot *suracidifier* généré par l'étude de la table 32RA, on constate que l'augmentation du nombre d'entrées du dictionnaire est compensée par l'augmentation de la régularité de celui-ci.

<sup>66</sup>Un tableau récapitulatif décrivant en détail les caractéristiques de tous les automates et transducteurs présentés est donné en annexe 6.

<sup>67</sup>Nous rappelons que l'outil d'analyse complet comprend outre ces automates un tableau représentant les codes du DELAF et occupe donc 930 Ko.

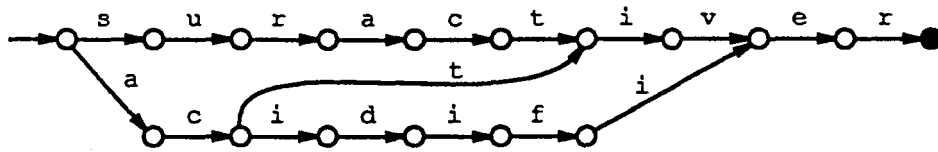


Figure 26 : automate original

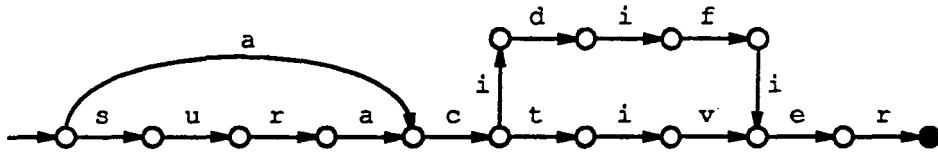


Figure 27 : automate après l'étude de 32RA

### C. Le DELAS structuré

#### 1. BUT

Les mots dérivés figurant dans nos arbres sous leur forme canonique ont été rajoutés au DELAF après avoir été fléchis grâce au programme de génération du DELAF à partir du DELAS (Courtois B. 1990). Dans ces ajouts, figurent entre autres les mots *coactiver* et *coactivable* des phrases :

- (1) *La chaleur et le catalyseur coactivent la réaction.*
- (2) *L'alarme et le verrouillage sont coactivables par la télécommande.*

Les deux formes apparaissant dans ces phrases, *coactivent* et *coactivables*, sont donc reconnues par l'automate et le transducteur du DELAF. La consultation du DELAF fournit les informations suivantes :

*coactivent,coactiver.V3:P3p:S3p*  
*coactivables,coactivable.A31:mp:fp*

desquelles on peut extraire les formes canoniques *coactiver* et *coactivable*.

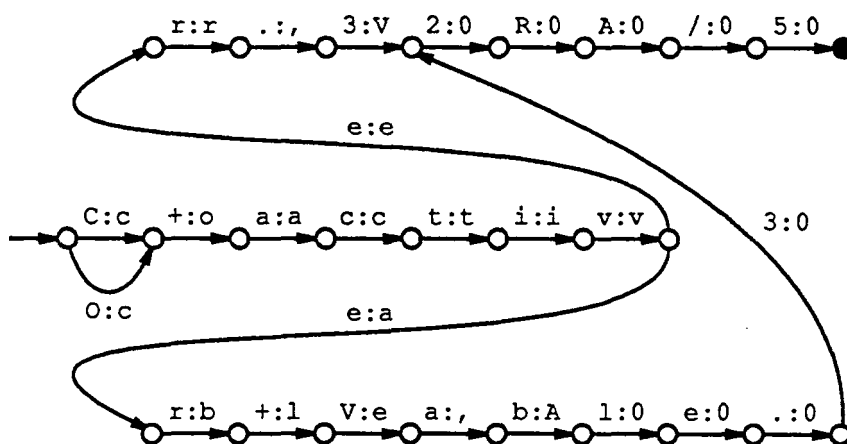
Le rôle du DELAS structuré que nous présentons dans la suite est alors de relier ces formes canoniques à l'entrée du lexique-grammaire dont elles sont dérivées. Ce faisant, nos liens dérivationnels étant de nature syntaxique, le DELAS structuré fournit des hypothèses d'analyse des phrases (1) et (2).

## 2. LE TRANSDUCTEUR DU DELAS STRUCTURÉ

Ce transducteur est de même nature que le transducteur du DELAF que nous venons de présenter. Il exprime des équivalences du type :

|                          |                   |                 |
|--------------------------|-------------------|-----------------|
| $C+activer.32RA/5$       | $\leftrightarrow$ | $coactiver,V$   |
| $C+activer+Vable.32RA/5$ | $\leftrightarrow$ | $coactivable,A$ |
| $O+activer.32RA/5$       | $\leftrightarrow$ | $coactiver,V$   |
| $O+activer+Vable.32RA/5$ | $\leftrightarrow$ | $coactivable,A$ |

Ces équivalences, qui sont générables automatiquement à partir de nos arbres de dérivation, sont formellement équivalentes au transducteur de la figure 28.



**Figure 28** : le transducteur du DELAS structuré

La consultation de ce transducteur fournit donc deux hypothèses d'analyse pour chacune des phrases (1) et (2) :

- |     |       |                                        |
|-----|-------|----------------------------------------|
| (1) | = (3) | $N_0$ et $N_0^1 V N_1$                 |
| (1) | = (4) | $N_0 V N_1$ et $N_1^1$                 |
| (2) | = (5) | $N_1$ ÊTRE V-able par $N_0$ et $N_0^1$ |
| (2) | = (6) | $N_1$ et $N_1^1$ ÊTRE V-able par $N_0$ |

C'est alors le rôle de l'analyseur syntaxique de choisir respectivement les analyses (3) et (6) pour les phrases (1) et (2) grâce à l'étude des arguments figurant dans ces phrases (Roche E. 1993).

Ce transducteur fonctionne aussi en génération et, à partir d'une forme telle que :

*C+activer.32RA/5*

génère l'entrée du DELAS :

*coactiver,V*

qui peut être fléchié grâce au transducteur du DELAF :

*coactiver,V+P3p*       $\leftrightarrow$       *coactivent*

Nous avons fait plusieurs expériences afin de construire le transducteur du DELAS structuré qui regroupe tous les mots dérivés générés par l'étude de la table 32RA présentée en première partie, c'est-à-dire 99.460 mots. En effet, les deux paramètres de ce transducteur, à savoir sa taille et sa vitesse de consultation, dépendent fortement du codage utilisé pour représenter les équivalences. En fait, un gain en terme de compactage se traduit par une perte de déterminisme du transducteur et donc par un ralentissement de la consultation. Ainsi, si le codage suivant :

*C+activer+Vable.32RA/5*       $\leftrightarrow$       *coactivable,A*

conduit à un transducteur de 355 Ko avec une vitesse de consultation de plus de 1000 mots à la seconde, un codage qui privilégie le compactage, tel que :

*C+32RA.activer+Vable*       $\leftrightarrow$       *co0000000activable,A*

où 0 représente le symbole vide, produit un transducteur n'occupant que 56 Ko en mémoire, mais dont la vitesse de consultation est de 2 mots à la seconde.

Nous avons choisi le compromis qui correspond à des équivalences du type :

*C+32RA.activer5+Vable*       $\leftrightarrow$       *co00000activable,A*

On obtient alors un transducteur qui occupe 75 Ko en mémoire et qui effectue l'analyse de 691 mots en une seconde.

#### **D. Le DELAS totalement structuré**

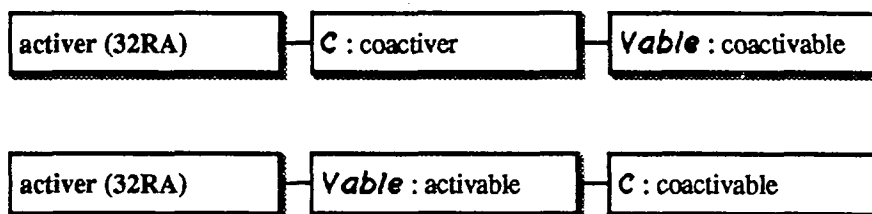
Le transducteur du DELAS structuré fournit pour chaque mot dérivé recensé dans notre étude syntaxique deux informations :

- ♦ la ou les entrées du lexique-grammaire dont il est dérivé ;
- ♦ les opérateurs syntaxiques de dérivation mis en jeu.

Cependant, ces informations ne permettent pas d'ordonner les opérateurs syntaxiques dans l'ordre de leur application sur l'entrée du lexique-grammaire. Ainsi, une analyse telle que :

$$C+activer+Vable.32RA/5 \leftrightarrow coactivable,A$$

est ambiguë dans le sens qu'elle correspond aux deux arbres dérivationnels de la figure 29.



**Figure 29** : les deux arbres correspondant à l'analyse  $C+activer+Vable.32RA/5$

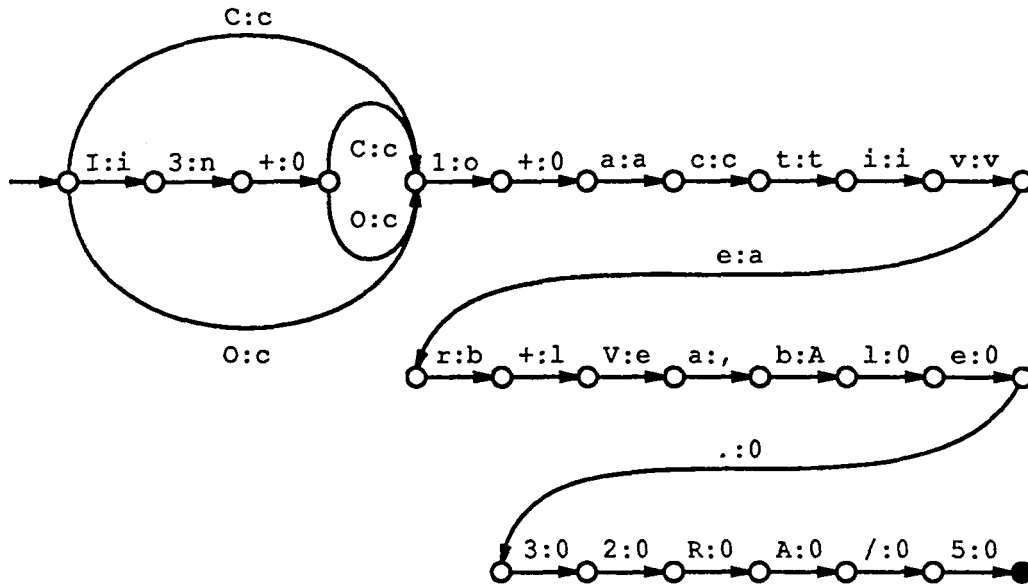
Or, seul le premier de ces deux arbres est un sous-arbre de l'arbre dérivationnel du verbe *activer* de la table 32RA. Cela signifie donc que le second arbre correspond à une analyse syntaxiquement incorrecte.

Afin de représenter toutes les informations contenues dans nos arbres dérivationnels, nous avons construit un second transducteur, que nous nommerons transducteur du DELAS totalement structuré, qui permet d'ordonner les opérateurs syntaxiques.

Ainsi, aux deux mots *coactivable* et *incoactivable* seront associées les équivalences suivantes :

$$\begin{aligned}
 C1+activer+Vable.32RA/5 & \leftrightarrow coactivable,A \\
 I3+C1+activer+Vable.32RA/5 & \leftrightarrow incoactivable,A \\
 O1+activer+Vable.32RA/5 & \leftrightarrow coactivable,A \\
 I3+O1+activer+Vable.32RA/5 & \leftrightarrow incoactivable,A
 \end{aligned}$$

Ces équivalences, représentées sous leur forme de transducteur en figure 30, nécessitent cependant un post-traitement afin de reconstruire les arbres dérivationnels correspondants.



**Figure 30** : le transducteur du DELAS totalement structuré

En effet, à partir d'une expression telle que :

*I3+Cl+activer+Vable.32RA/5*

on doit associer le rang 2 à l'opérateur *Vable* afin de reconstruire l'arbre dérivationnel de la figure 31.



**Figure 31** : l'arbre correspondant à l'analyse *I3+Cl+activer+Vable.32RA/5*

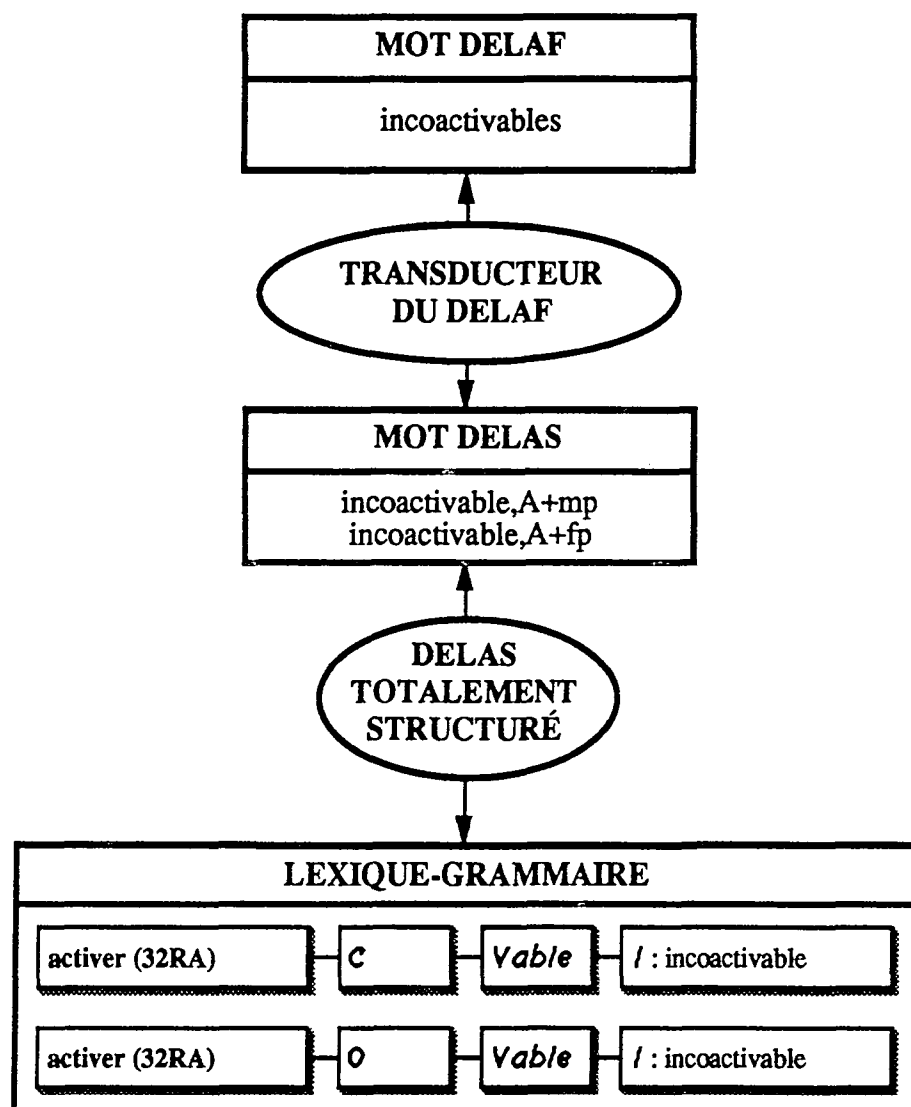
Cette association est rendue possible par le fait que nous avons choisi dans nos arbres dérivationnels de décomposer les suffixations multiples du type  $\mathcal{S}_1 \dots \mathcal{S}_m$  en  $\mathcal{S}_1 + \mathcal{S}_2 + \dots + \mathcal{S}_m$  (voir III.A.2 de la première partie).

Les caractéristiques du transducteur du DELAS totalement structuré, comme celles de celui du DELAS structuré, sont fortement dépendantes du codage choisi. Nous avons utilisé des équivalences du type :

*I3+Cl+32RA.activer/5+Vable*  $\leftrightarrow$  *inco0000000activable,A*

afin de construire un transducteur qui occupe 97 Ko en mémoire et qui permet l'analyse, ou la génération, de 519 mots à la seconde en tenant compte du post-traitement que nous venons de décrire.

Ce transducteur fournit toutes les informations contenues dans les arbres dérivationnels décrits dans la première partie de cette thèse. On peut donc modifier le système présenté en figure 22 grâce à l'utilisation des transducteurs du DELAF et du DELAS totalement structuré afin d'obtenir le système de la figure 32 qui établit un lien bidirectionnel entre nos arbres de dérivation et les mots fléchis apparaissant dans les textes.



**Figure 32** : l'analyse complète d'un mot dérivé fléchi

### III. UN ANALYSEUR MORPHOLOGIQUE À DEUX NIVEAUX

#### A. Introduction

Comme nous l'avons déjà mentionné en conclusion de la première partie, l'extension de notre étude syntaxique aux 12.000 verbes du lexique-grammaire nécessite du temps, et, de plus, ce travail devrait être aussi effectué sur les noms et les adjectifs. En outre, au regard de la diversité des phénomènes de créativité lexicale, l'idée d'un recensement exhaustif semble vaine. En effet, il semble difficile de prévoir tous les cas tels que *débureautisation*, que nous avons rencontré lors de l'analyse de corpus décrite en fin de cette seconde partie, ou *feuilletonisation*, cité en introduction.

Nous avons donc construit un analyseur morphologique utilisant la technique à deux niveaux<sup>68</sup>. L'idée de base de cet analyseur est de faire une analyse purement morphologique, en termes de concaténations de morphèmes. Ainsi, le mot *débureautisation* sera associé à la forme lexicale suivante :

*dé\_+bureau+iser+ation*      ↔      *débureautisation*

Après avoir présenté le fonctionnement d'un système à deux niveaux en reconnaissance, nous décrivons cet analyseur dans la suite de ce chapitre.

Afin de valider ce système, nous l'avons utilisé pour traiter le corpus de 1.300.000 mots dont l'analyse complète est donnée en VI (Clemenceau D. 1992b). Cette expérience a montré les limites de cet analyseur, en particulier dans le traitement des flexions des mots du DELAS. Nous présentons ici diverses possibilités pour améliorer ce système en conservant une approche à deux niveaux avant de décrire, dans le chapitre suivant, une solution qui s'affranchit de ces limitations en associant le transducteur du DELAF à notre analyseur à deux niveaux.

#### B. Le système à deux niveaux

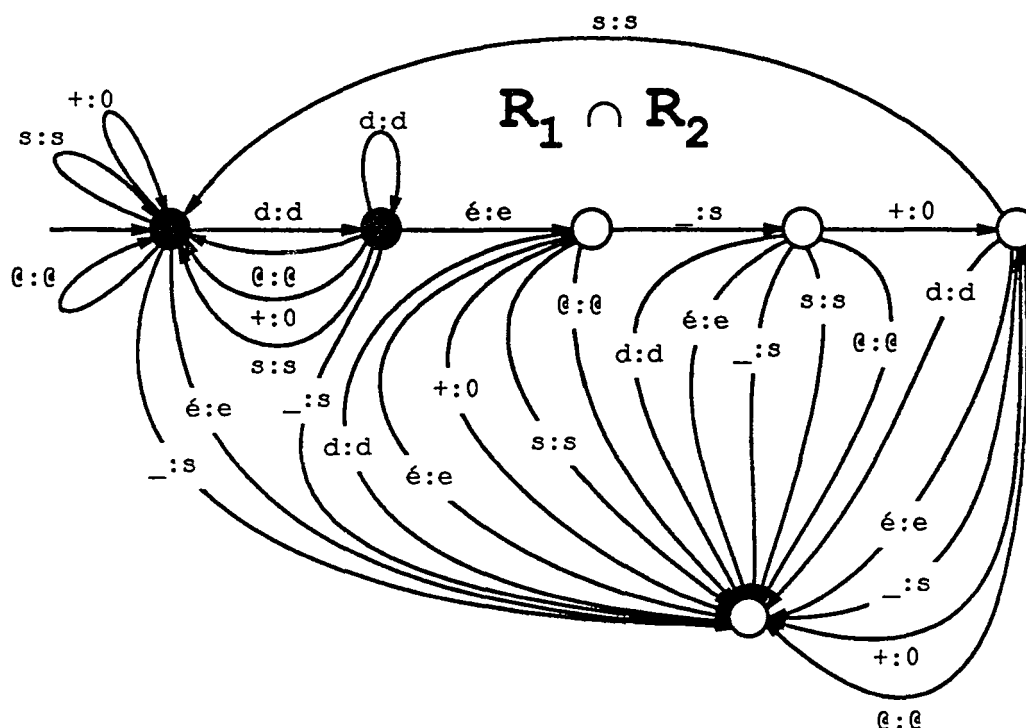
##### 1. FONCTIONNEMENT EN RECONNAISSANCE D'UN SYSTÈME À DEUX NIVEAUX

Si nous reprenons l'exemple, présenté en III.B.2 de la première partie, du système

---

<sup>68</sup>Cette expérience a été menée avec l'aide du Centre National d'Études des Télécommunications (CNET-Lannion).

permettant de générer le dérivé *dessaler*, qui peut être représenté par le transducteur de la figure 33 :



**Figure 33** : le transducteur de la base de règles  $\{R_1, R_2\}$

on constate que l'utilisation en reconnaissance de ce transducteur afin d'analyser la forme de surface *dessaler* produit, outre l'analyse correcte, de nombreuses analyses qui ne correspondent pas à des décompositions valides :

|                   |                   |                 |
|-------------------|-------------------|-----------------|
| <i>dé_+saler</i>  | $\leftrightarrow$ | <i>dessaler</i> |
| <i>des_+saler</i> | $\leftrightarrow$ | <i>dessaler</i> |
| <i>de_+ssaler</i> | $\leftrightarrow$ | <i>dessaler</i> |

Ces erreurs tiennent au fait que le système ne connaît pas les formes lexicales qui sont correctes et celles qui ne le sont pas. Pour indiquer ces informations au système, il faut lui fournir un lexique. Le lexique est représenté par un automate dont chaque transition correspond à un morphème. Une forme lexicale est comprise dans le lexique si elle correspond à un chemin allant de l'état initial de l'automate à un état final en insérant le symbole de concaténation de morphèmes, +, entre chaque transition. Ainsi, pour utiliser notre système  $\{R_1, R_2\}$  en reconnaissance, nous devons lui ajouter le lexique de la figure 34.

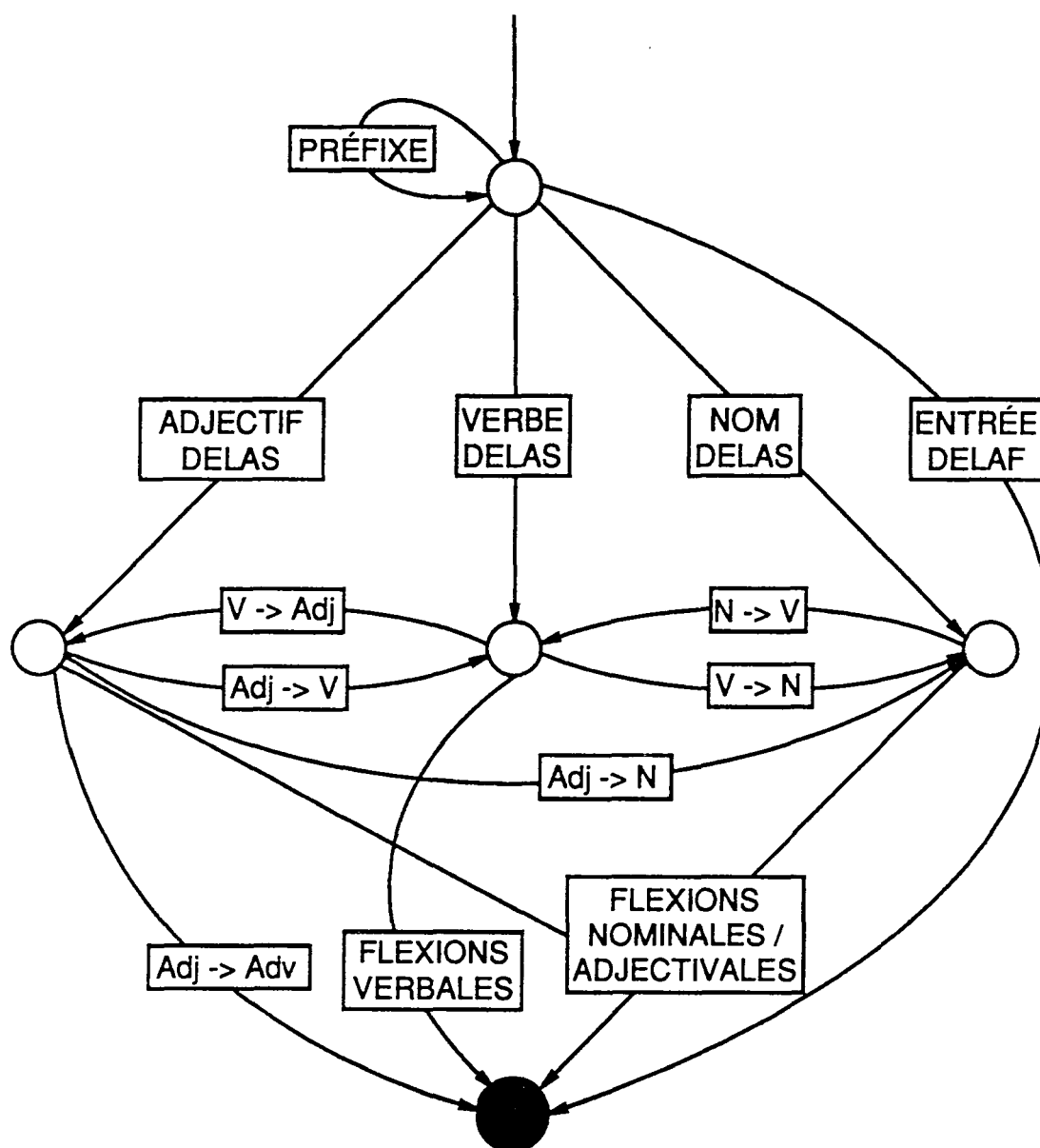


**Figure 34** : le lexique de la base de règles  $\{R_1, R_2\}$

On constate alors que seule l'analyse correcte de *dessaler* est acceptée.

## 2. UN SYSTÈME À DEUX NIVEAUX POUR LA RECONNAISSANCE DES MOTS DÉRIVÉS

Le but de cet analyseur étant de reconnaître les mots dérivés à partir d'une entrée du DELAS par préfixation et / ou suffixation, éventuellement fléchis, ainsi que les mots dérivés d'une entrée du DELAF par simple préfixation, nous avons utilisé le lexique présenté en figure 35.



**Figure 35 : le lexique**

La signification des étiquettes de cet automate qui décrit l'ensemble des formes lexicales reconnues par notre système est la suivante :

- ♦ **PRÉFIXE** : une liste de 100 préfixes environ<sup>69</sup>. Parmi eux, nous avons inclus une trentaine de morphèmes qui, bien que se comportant comme des préfixes, rentrent plutôt dans la composition de mots composés : des préfixes dérivés de noms de pays comme *afro-* et des préfixes dérivés de noms ou d'adjectifs comme *électro-*.

<sup>69</sup>Pour une liste complète, voir l'annexe 4 où nous présentons l'ensemble des préfixes et des suffixes utilisés par notre analyseur morphologique.

- ♦ *ENTRÉE DELAF* : une entrée du DELAF ;
- ♦ *ADJECTIF, VERBE, NOM DELAS* : une entrée du DELAS correspondant à la catégorie indiquée ;
- ♦ *Adj → Adv* : le suffixe *-ment* de formation d'un adverbe à partir d'un adjectif (*actif → activement*) ;
- ♦ *N → V* : les suffixes de formation d'un verbe à partir d'un nom. Nous avons pris en compte les trois suffixes suivants : *-iser* (*catégorie → catégoriser*), *-ifier* (*classe → classifier*) et *-er* (*groupe → grouper*).
- ♦ *Adj → V* : les suffixes de formation d'un verbe à partir d'un adjectif. Outre les trois suffixes *-iser*, *-ifier* et *-er* déjà cités, nous avons aussi fait figurer le suffixe *-ir* de formation d'un verbe du second groupe (*grand → grandir*).
- ♦ *V → Adj* : les suffixes de formation du participe présent (*aimer → aimant*) et du participe passé (*aimer → aimé*), ainsi que le suffixe *-able* (*aimer → aimable*).
- ♦ *V → N* : les suffixes les plus courants de nominalisation de verbe, c'est-à-dire *-ation* (*animer → animation*), *-age* (*caler → calage, blanchir → blanchissage*) et *-ement* (*lancer → lancement, blanchir → blanchissement*).
- ♦ *FLEXIONS NOMINALES / ADJECTIVALES et VERBALES* : les suffixes de flexions des noms, adjectifs et verbes du DELAS. Nous n'avons pris en compte qu'une partie des phénomènes flexionnels recensés dans les 80 classes de flexions des noms et adjectifs du DELAS et les 100 classes de verbes. En fait, nous n'avons considéré que le sous-ensemble de ces classes nécessaire à la flexion des mots dérivés du DELAS par adjonction d'un des suffixes de notre système. Ainsi, pour les verbes, notre système ne traite que les quatre classes suivantes : V3 (*aimer*), V4 (*placer*), V5 (*manger*) et V18 (*finir*). Ces limitations sont la cause principale d'erreurs de notre système mais nous verrons que s'en affranchir tout en restant dans le modèle à deux niveaux revient à coder toutes les informations contenues dans le DELAS dans le format à deux niveaux.

La base de règles de ce système est composée de 49 règles qui prennent en compte la plupart des phénomènes observés lors de la formation de mots dérivés avec les affixes dérivationnels reconnus par l'analyseur (Guilbert L. 1971). Nous ne décrivons pas en détail ces règles qui sont proches de celles utilisées par l'analyseur morphologique décrit en IV dont l'énoncé et les tables de transitions (fichier PC-Kimmo) sont donnés en annexe 5.

### 3. RÉSULTATS

Nous avons testé ce système sur le corpus dont l'analyse complète est donnée en VI. Lors de cette expérience, nous avons obtenu de très bons résultats en ce qui concerne l'analyse des mots dérivés, comme en témoignent les exemples de la figure 36.

|                         |                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|
| débureautisation:       |                                                 |
| dé_+bureau+ise+5tion:   | [D(dé-) + bureau.N3 + N->V(iser) + Vn(ation)]   |
| contextualisent:        |                                                 |
| contextuel+ise+ent:     | [contextuel.A40 + Adj->V(iser) + P3p]           |
| contextuel+ise+ent:     | [contextuel.A40 + Adj->V(iser) + S3p]           |
| indissociabilité:       |                                                 |
| in_+dissociabilité:     | [I(in-) + dissociabilité,dissociabilité.N21:fs] |
| in_+dissociable+ité:    | [I(in-) + dissociable.A31 + Adj->N(ité)]        |
| in_+dissocier+able+ité: | [I(in-) + dissocier.V3 + Vable + Adj->N(ité)]   |
| in_+dissociabilité:     | [I(in-) + dissociabilité.N21]                   |
| indissociable+ité:      | [indissociable.A31 + Adj->N(ité)]               |

Figure 36 : analyses correctes de mots dérivés

Cependant, de nombreuses fautes d'orthographe ont été reconnues par notre analyseur du fait de notre description partielle des flexions des mots du DELAS. Ainsi, dans l'exemple de la figure 37, notre analyseur a traité le verbe *aller* comme un verbe du premier groupe et a donc reconnu la forme *alles* comme étant la deuxième personne du singulier du verbe *aller* au présent de l'indicatif et du subjonctif.

|          |                   |
|----------|-------------------|
| alles:   |                   |
| alle+es: | [aller.V16 + S2s] |
| alle+s:  | [aller.V16 + P2s] |

Figure 37 : une analyse incorrecte

Ce type d'erreur s'observe aussi avec des couples tels que *cheval* et *carnaval* qui ont des comportements flexionnels différents malgré une morphologie semblable. En effet, en l'absence de classes de flexions, et dans le but de reconnaître les deux formes correctes *chevaux* et *carnavals*, nous avons mentionné les deux possibilités de formation du pluriel qui s'appliquent du coup aux deux noms et engendrent la reconnaissance des formes incorrectes *\*chevals* et *\*carnavaux*.

### C. Les limites du modèle à deux niveaux

Pour supprimer les erreurs de notre analyseur observées pour des couples tels que *cheval* et *carnaval* il nous faut enrichir la description des phénomènes flexionnels. Cet enrichissement peut se faire de deux manières différentes. On peut, tout d'abord, constituer des sous-lexiques, c'est-à-dire diviser par exemple la transition *NOM DELAS* du lexique de la figure 35 en deux transitions, l'une correspondant à la classe N1 du DELAS (*carnavals*) et l'autre à la classe N4 (*cheval*). Cette solution revient à effectuer un codage très complexe des classes du DELAS, et cette complexité mène à un système très peu performant.

Une deuxième solution consiste à coder un ensemble de règles pour la flexion de chaque mot du DELAS. Ainsi, pour rendre compte de l'alternance *chevaux / carnavals*, on peut utiliser les quatre règles suivantes :

$$R_1 : l:u \Leftrightarrow c h e v a \_ + s:x$$

$$R_2 : s:x \Leftrightarrow c h e v a l:u + \_$$

$$R_3 : s:s \Leftarrow c h e v a l:@ + \_$$

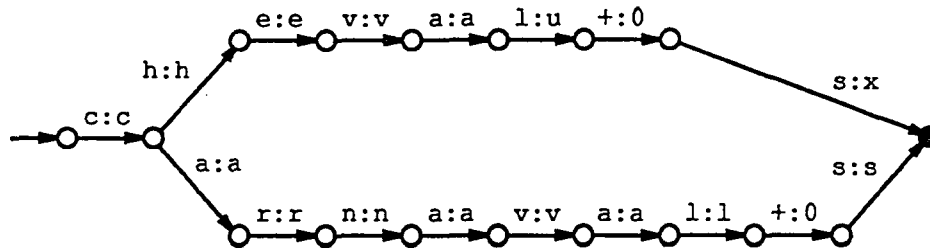
$$R_4 : s:s \Leftarrow c a r n a v a l + \_$$

Cependant, cette solution est très difficile à mettre en œuvre du fait de l'interconnexion des règles. Ainsi, si l'on veut coder les flexions de l'adjectif *racial*, on est obligé de modifier les règles  $R_1$  et  $R_2$ , qui indiquent que la formation d'un pluriel en *-aux* ne s'applique qu'au nom *cheval* :

$$R'_1 : l:u \Leftrightarrow [c h e v a \_ + s:x \mid r a c i a \_ + s:x]$$

$$R'_2 : s:x \Leftrightarrow [c h e v a l:u + \_ \mid r a c i a l:u + \_]$$

En fait, cette solution revient à construire un transducteur unique qui regroupe les règles et le lexique du système à deux niveaux (Karttunen L., Kaplan R., Zaenen A. 1992). Ainsi, pour décrire les flexions de *cheval* et *carnaval*, on construit le transducteur de la figure 38 qui correspond à l'ensemble de règles  $\{R_1, R_2, R_3, R_4\}$ .

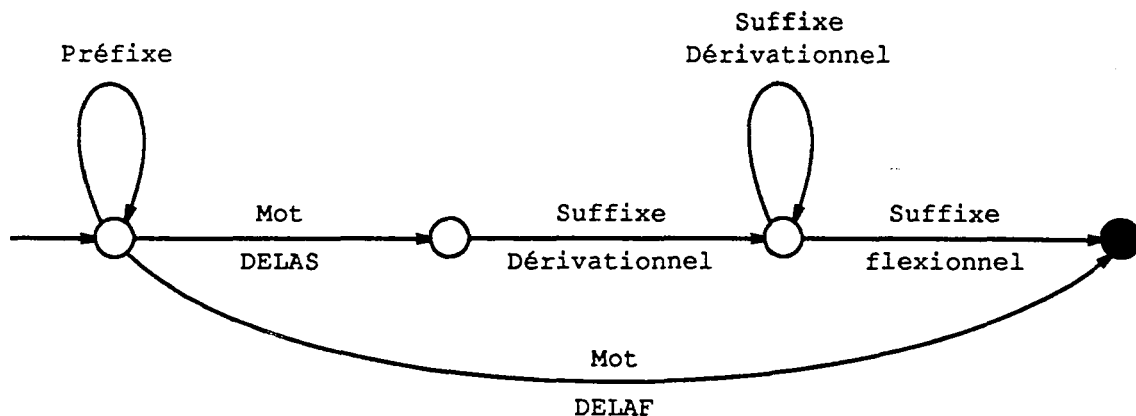


**Figure 38** : le transducteur de *chevaux / carnivals*

On observe dans la figure 38, que l'on a construit un transducteur qui est exactement le transducteur du DELAF. C'est pourquoi nous avons décidé de construire un analyseur mixte qui regroupe le transducteur du DELAF et un système à deux niveaux très proche de celui que nous venons de décrire.

Il est à noter que l'approche qui consiste à construire un transducteur tel que celui du DELAF à partir de règles exprimées dans le format à deux niveaux est nettement plus complexe que celle adoptée au LADL, c'est-à-dire construire un dictionnaire de formes fléchies puis le transformer automatiquement en un transducteur. De plus, les mises à jour d'un dictionnaire exprimé sous forme de règles sont beaucoup plus difficiles que celles du système DELAS / DELAF.

Afin, de s'affranchir des erreurs du type *\*chevals*, ce système à deux niveaux ne devra reconnaître que les séquences représentées par l'automate de la figure 39, c'est-à-dire qu'il ne devra pas prendre en compte les flexions des mots du DELAS, qui figurent déjà dans le transducteur du DELAF.



**Figure 39** : le lexique simplifié de l'analyseur mixte

#### IV. UN ANALYSEUR MORPHOLOGIQUE MIXTE : DELAFA ET SYSTÈME À DEUX NIVEAUX

##### A. Buts

Le système que nous décrivons ici se présente sous la forme d'un transducteur unique, regroupant le transducteur du DELAF et un système à deux niveaux, qui reconnaît et génère :

- ◆ les mots du DELAF tels que :

*inculperont*

*inculpables*

de la même façon que le fait le transducteur du DELAF présenté en II.B.3 ;

- ◆ les mots obtenus par préfixation d'une entrée de DELAF, qui ne figurent pas dans celui-ci, tels que :

*coïnculperont*

*co-inculperont*

*coïnculpables*

*co-inculpables*

- ◆ les mots fléchis obtenus par suffixation d'une entrée du DELAS, qui ne figurent pas dans le DELAF, avec une éventuelle préfixation :

*inculpabilité*

*inculpabilités*

*coïnculpabilité*

*co-inculpabilité*

*coïnculpabilités*

*co-inculpabilités*

De plus, nous avons imposé deux contraintes à ce système afin de rendre ses analyses fiables et facilement utilisables pour l'analyse syntaxique :

- ◆ les mots dont la forme canonique figure dans le DELAS et ceux qui sont obtenus par préfixation d'un tel mot, c'est-à-dire les mots figurant dans les deux premières catégories reconnues par notre analyseur, ne doivent pas être affectés par la gestion

à deux niveaux des flexions. Cela signifie que la flexion des mots figurant dans le DELAS, avec une éventuelle préfixation, doivent être fléchis grâce au transducteur du DELAF, afin d'éviter des erreurs tels que \*chevals et \*carnavaux.

- ♦ une claire distinction doit être faite entre les analyses résultant d'une consultation du transducteur du DELAF et celles qui ont été calculées grâce au système à deux niveaux. Cette distinction est obtenue par l'utilisation de deux symboles distincts de concaténation de morphèmes : le signe + pour les flexions des mots du DELAS et le signe \* pour toutes les concaténations gérées par le système à deux niveaux. Ainsi, on doit obtenir les analyses suivantes pour les trois catégories de mots reconnus :

- |     |                         |   |                                     |
|-----|-------------------------|---|-------------------------------------|
| (1) | <i>inculperont</i>      | ↔ | <i>inculper,V+F3p</i>               |
| (2) | <i>coïnculperont</i>    | ↔ | <i>co_*inculper,V+F3p</i>           |
| (3) | <i>coïnculpabilités</i> | ↔ | <i>co_*inculpable,A*ité,N*f*s.p</i> |

où l'analyse purement à deux niveaux de l'exemple (3) signifie que le mot reconnu est le nom dérivé de l'adjectif du DELAS *inculpable* par préfixation en *co-* et suffixation en *-ité*, au féminin pluriel (*\*f\*s.p*). Dans ce dernier code, qui indique la flexion à deux niveaux du nom *coïnculpabilité*, on retrouve le code du DELAF (*fp* pour féminin pluriel) ainsi qu'un suffixe *s* qui permet la construction de la forme plurielle grâce à la base de règles.

## B. Le système à deux niveaux

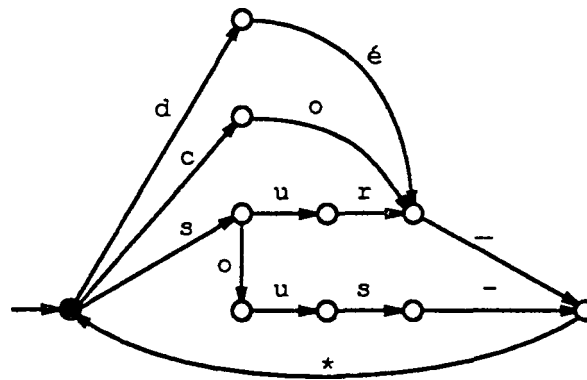
Ce système reprend dans ses grandes lignes l'analyseur morphologique que nous avons présenté au chapitre précédent. Cependant, dans le but d'obtenir un transducteur unique regroupant lexique et règles, nous avons utilisé des automates afin de représenter l'ensemble des préfixes et des suffixes pris en compte par l'analyseur. Après avoir décrit ces deux automates, nous présentons la base de règles qui, une fois compilée et associée aux deux automates d'affixes et à l'automate du DELAS, permet la construction du transducteur final<sup>70</sup>.

### 1. L'AUTOMATE DES PRÉFIXES

Un extrait de cet automate, qui comprend les mêmes préfixes que ceux utilisés par l'analyseur du chapitre précédent dont la liste est donnée en annexe 4, est représenté en figure 40. Dans cette figure, la dénomination *Préf (A)*, reprise par la suite, signifie qu'il

<sup>70</sup>Les opérations sur les automates et les transducteurs décrites ici ont été réalisées grâce au système Pupitre décrit dans Roche E. 1993.

s'agit d'un automate et non d'un transducteur.



**figure 40** : un extrait de  $\text{Préf}(A)$

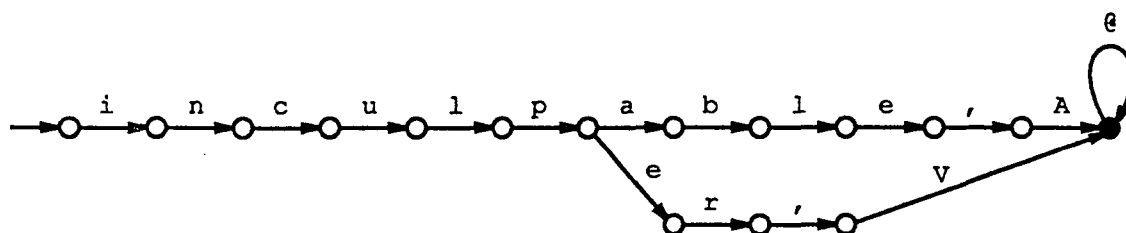
Cette figure amène deux remarques :

- ♦ nous avons utilisé deux types de traits d'union, le trait d'union optionnel, noté  $_$ , qui s'applique aux trois préfixes  $dé_$ ,  $co_$  et  $sur_$ , et le trait d'union obligatoire noté  $-$ , comme dans  $sous-$  ;
- ♦ cet automate accepte la concaténation de plusieurs préfixes, chaque préfixe ramenant à l'état initial qui est terminal. Ainsi, la séquence  $co_*sous-*$  fait partie du langage de  $\text{Préf}(A)$  .

Nous avons concaténé cet automate avec l'automate du DELAS, dont un extrait est donné en figure 41. Cet automate possède une transition en boucle sur l'état terminal étiquetée par le symbole  $@$ , ce qui signifie qu'il reconnaît toutes les expressions du type :

$$\text{mot\_DELAS } \mathcal{A}^*$$

où  $\mathcal{A}$  représente l'alphabet du système, c'est-à-dire l'alphabet du français ainsi que les symboles propres au formalisme à deux niveaux. Le symbole  $*$  signifiant *un ou plusieurs*, cette expression recouvre toutes les séquences dont un mot du DELAS est préfixe, et en particulier les mots du DELAS.

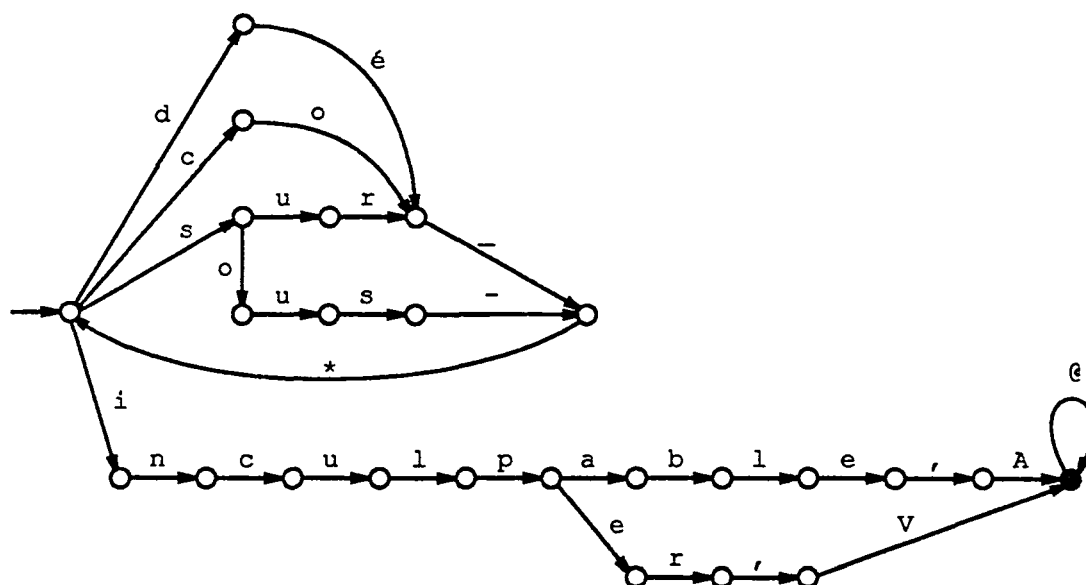


**figure 41** : un extrait de DELAS (A)

La concaténation de  $\text{Préf}(A)$  et  $\text{DELAS}(A)$  résulte en l'automate de la figure 42 qui reconnaît les séquences du type :

$$(\varepsilon + (\text{Préf}^*)^*) \text{mot\_DELAS } \mathcal{A}^*$$

c'est-à-dire toutes les séquences commençant par zéro, un ou plusieurs préfixes, suivis d'une séquence dont un mot du DELAS est préfixe.



**figure 42** : un extrait de  $\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)$

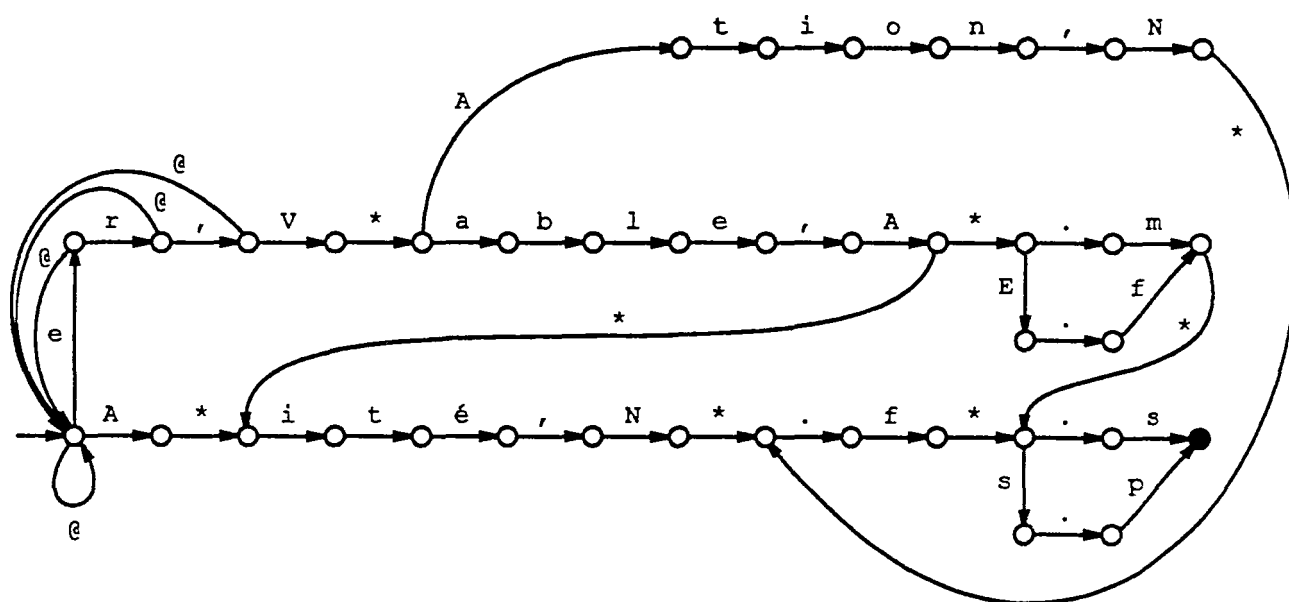
## 2. L'AUTOMATE DES SUFFIXES

Un extrait de l'automate des suffixes, présenté dans son intégralité en annexe 4, est donné en figure 43. La structure de cet automate qui décrit les suffixes pouvant s'appliquer aux séquences reconnues par  $\text{DELAS}(A)$  amène deux remarques :

- ♦ les suffixes dérivationnels s'appliquent à une catégorie grammaticale et transportent le mot dans une autre catégorie. Ainsi, aux adjectifs, caractérisés par

une terminaison en A dans DELAS (A) , on peut ajouter le suffixe *-ité* et créer un nom. De même, le suffixe de nominalisation *-ation*, écrit ici sous sa forme lexicale de *Ation*, opère sur les verbes du premier groupe, caractérisés par la terminaison *er,V*.

- ♦ les suffixes flexionnels ne s'appliquent qu'aux mots créés par suffixation d'une entrée du DELAS. Ainsi, un adjectif dérivé d'un verbe du DELAS par ajout du suffixe *-able* peut être fléchi en genre (*.m,.f*) et en nombre (*.s,.p*) mais ce n'est pas le cas d'un adjectif figurant dans DELAS (A) , caractérisé par une première transition étiquetée par A.



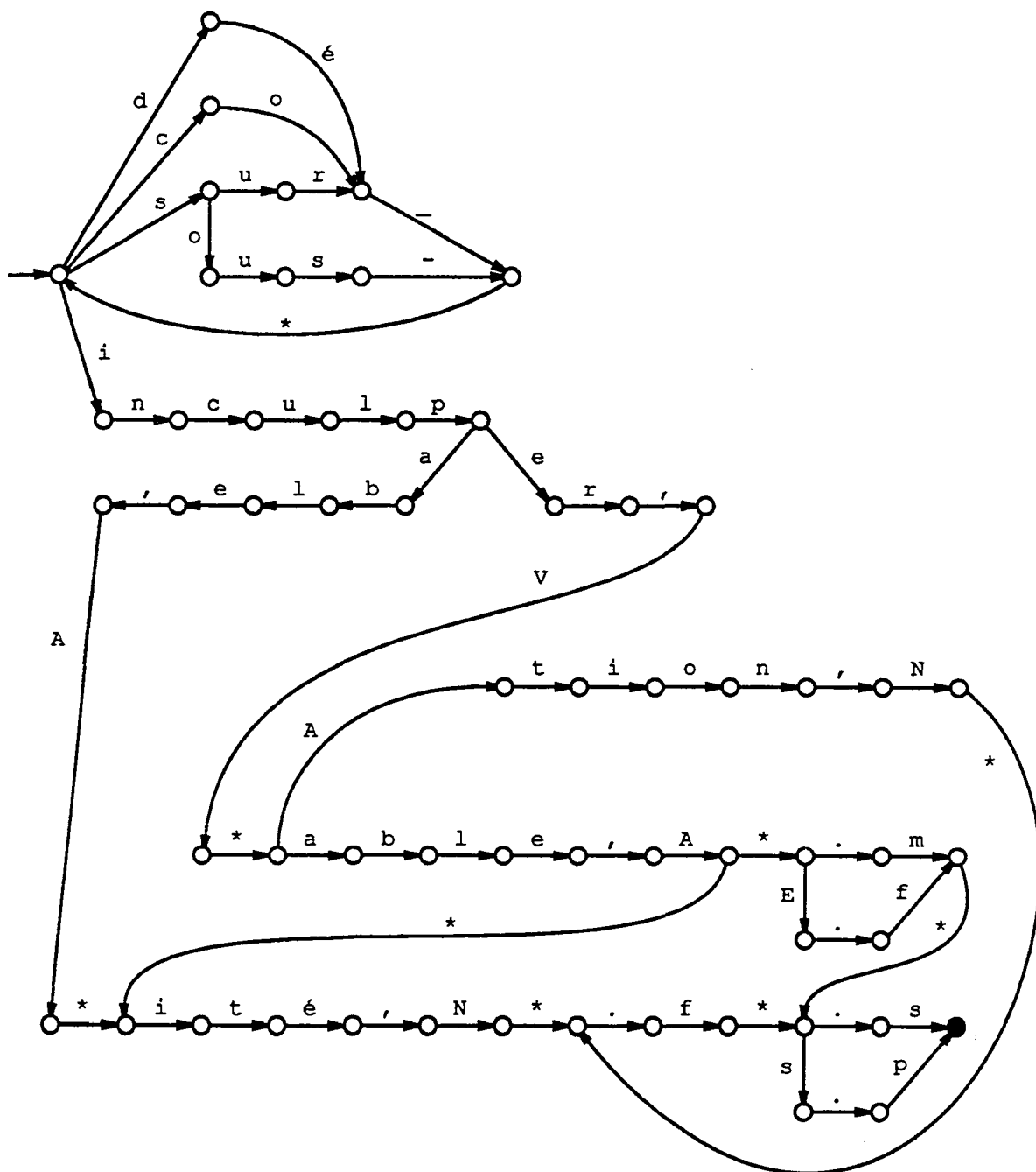
**figure 43** : un extrait de Suf (A)

On peut faire l'intersection de cet automate avec l'automate de la figure 42 afin d'obtenir l'automate présenté en figure 44, qui reconnaît les séquences du type :

$$(\varepsilon + (\text{Préf}^*))^* \text{mot\_DELAS} (*\text{Suf\_dérivationnel})^* *\text{Suf\_flexionnel}$$

c'est-à-dire des formes lexicales telles que :

$$\text{co\_}*\text{inculpable,A*ité,N*f*s.p}$$



**figure 44** : un extrait de  $(\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A)$

### 3. LES RÈGLES

L'automate de la figure 44 représente le lexique de notre système à deux niveaux, c'est-à-dire l'ensemble des formes lexicales valides. Il nous reste à relier ces formes lexicales à leurs réalisations de surface au sein d'un transducteur. Pour cela, nous avons utilisé une base de 69 règles morphologiques qui prennent en compte la plupart des phénomènes observés lors de la formation de mots dérivés avec les affixes dérivationnels reconnus par l'analyseur

(Guilbert L. 1971). Le fichier au format PC-Kimmo correspondant à cette base de règles est donné en annexe 5.

Pour illustrer la construction du transducteur unique regroupant lexique et règles exprimés dans le format à deux niveaux, nous allons considérer l'équivalence (3) que nous nous proposons de traiter en début de ce chapitre, c'est-à-dire :

$$(3) \quad \textit{coïnculpabilités} \leftrightarrow \textit{co\_*inculpable,A*ité,N*f*s.p}$$

à laquelle on peut adjoindre l'alternative (3') suivante :

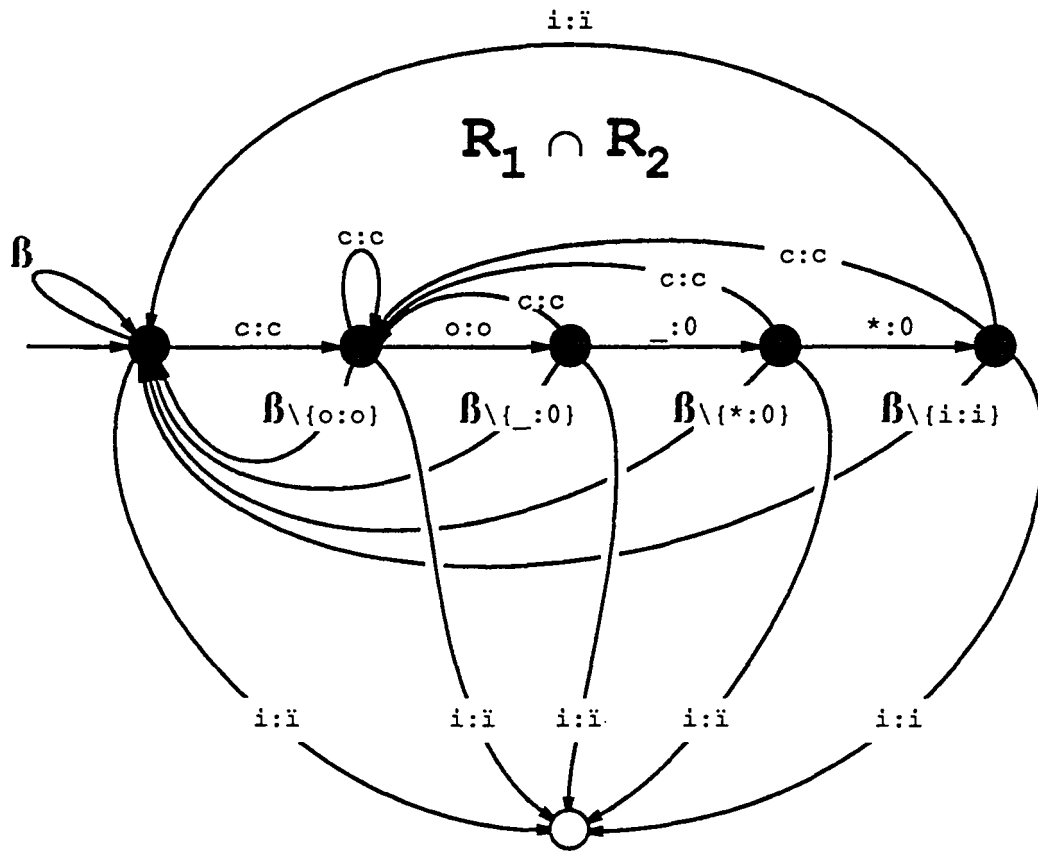
$$(3') \quad \textit{co-inculpabilités} \leftrightarrow \textit{co\_*inculpable,A*ité,N*f*s.p}$$

La forme lexicale figurant à droite de ces deux équivalences fait partie des séquences reconnues par l'automate de la figure 44. Il nous faut maintenant exprimer l'alternance *coï* / *co-i* par les règles à deux niveaux suivantes :

$$R_1 : i:\tilde{i} \Rightarrow c o \_ :0 * \_$$

$$R_2 : \_ :- \Leftarrow c o \_ * i:i$$

qui peuvent être réunies et compilées sous la forme du transducteur de la figure 45 grâce au compilateur de règles présenté en III.B.2.f de la première partie.



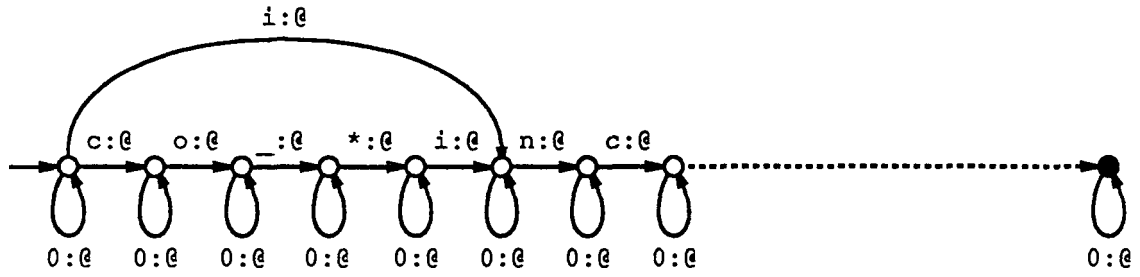
**Figure 45** : le transducteur de  $R_1 \cap R_2$

Dans la figure 45, nous avons représenté par  $\mathcal{B}$  un sous-ensemble de l'alphabet  $\mathcal{A}$  du transducteur qui regroupe toutes les équivalences admises :

$$\mathcal{B} = \mathcal{A} \setminus \{c:c, i:i\}$$

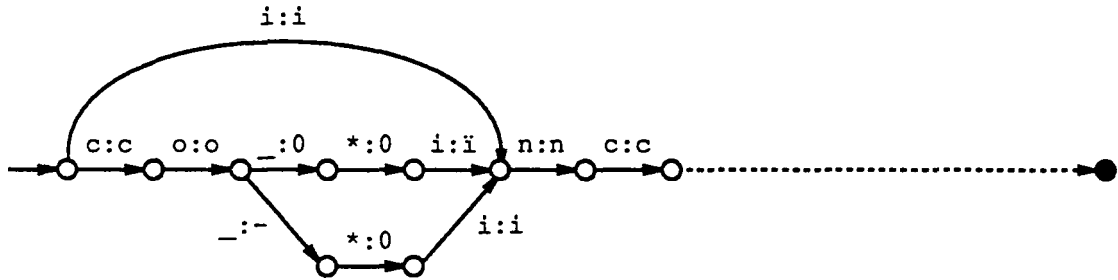
On observe donc que les deux seules formes de surface associées à la forme lexicale  $co\_*i$  sont  $co\bar{i}$  et  $co-i$ , puisque les deux équivalences  $\_:-$  et  $i:i$  sont des éléments de  $\mathcal{B}$ .

Si maintenant nous modifions l'automate des formes lexicales de la figure 36 afin de construire le transducteur  $\text{Trans}((\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A))$  qui associe à tout mot de l'automate n'importe quelle chaîne de caractères, on obtient le transducteur dont un extrait est donné en figure 46.



**Figure 46** : un extrait de  $\text{Trans}((\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A))$

Ce transducteur produit, après intersection au sens des automates avec le transducteur de la figure 45, le transducteur de la figure 47 qui effectue bien les associations voulues entre formes lexicales et formes de surfaces.



**Figure 47** : un extrait de  $\text{Trans}((\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A)) \cap (R_1 \cap R_2)$

#### 4. LE TRANSDUCTEUR À DEUX NIVEAUX FINAL

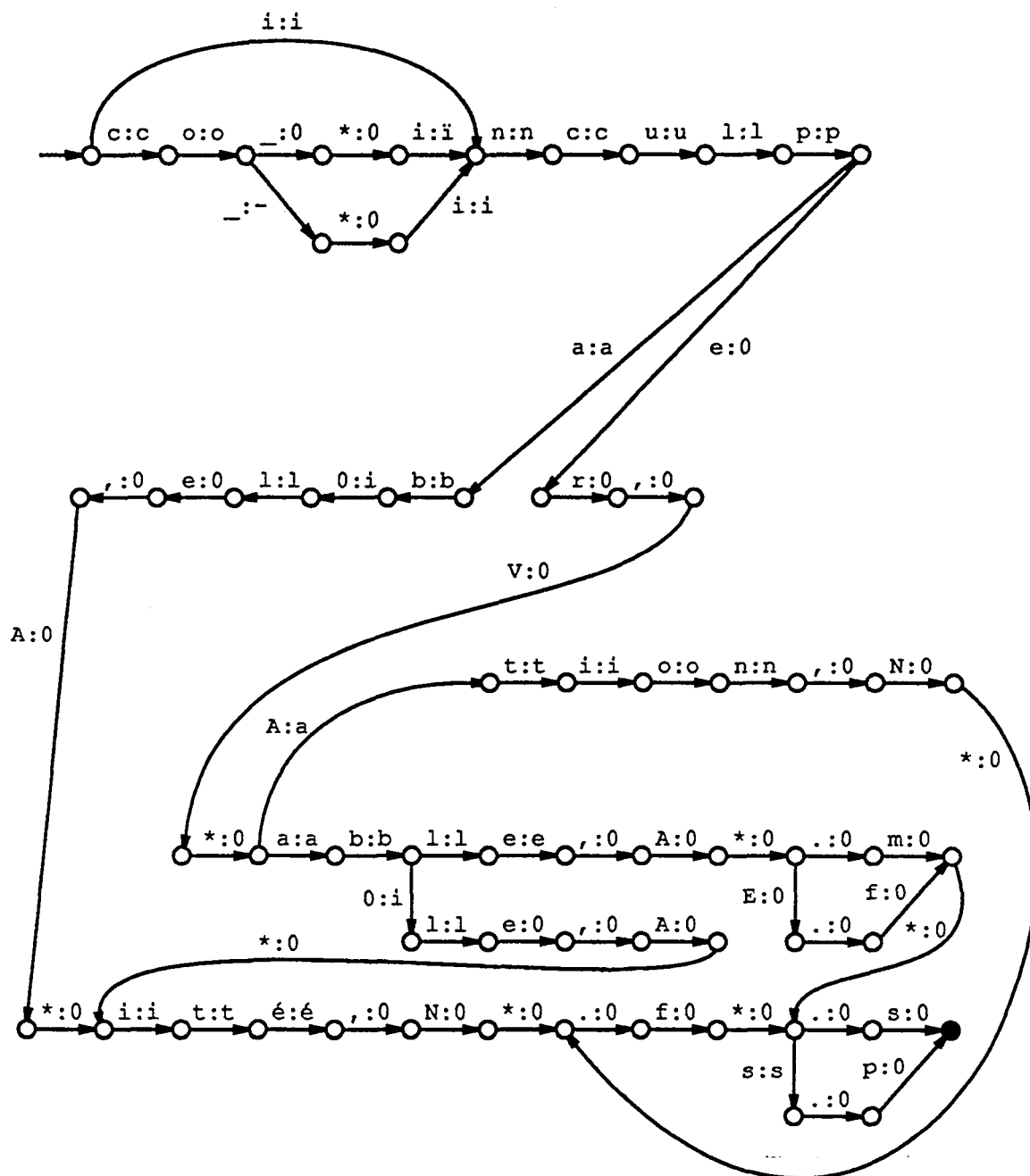
Nous avons effectué la compilation et l'intersection des 69 règles qui constituent la base de règles présentées en annexe 5 afin d'obtenir le transducteur Règles. L'intersection de ce transducteur avec  $\text{Trans}((\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A))$  nous a alors fourni le transducteur dont un extrait est représenté en figure 48. Sur cette figure, nous avons fait figurer les équivalences (3) et (3') qui fournissent l'analyse :

$$co(\bar{i} + -i)nculpabilités \quad \leftrightarrow \quad co\_*inculpable, A*ité, N*f*s.p$$

On peut remarquer que le transducteur fournit aussi une autre analyse de ces formes de surface :

$$co(\bar{i} + -i)nculpabilités \quad \leftrightarrow \quad co\_*inculper, V*able, A*ité, N*f*s.p$$

Ceci est dû au fait que *inculpable* figure deux fois dans le transducteur : comme une entrée du DELAS et comme la forme de surface associée à *inculper, V\*able, A*.



**Figure 48** : un extrait de  
 $\text{Trans}((\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAS}(A)) \cap \text{Suf}(A)) \cap \text{Règles}$

### C. Construction pas-à-pas de l'analyseur

Le transducteur de la figure 48 traite seulement les formes lexicales du type :

$$(\varepsilon + (\text{Préf}^*)) \text{ mot\_DELAS } (*\text{Suf\_dérivationnel})^* \text{ *Suf\_flexionnel}$$

Il ne permet donc pas de réaliser les analyses (1) et (2), c'est-à-dire la reconnaissance des formes de surface *inculperont* et *coïnculperont*. L'analyse (1) est déjà fournie par le transducteur du DELAF présenté en II.B.3 :

$$(1) \quad \textit{inculperont} \quad \leftrightarrow \quad \textit{inculper}, V+F3p$$

Il nous reste donc à modifier le transducteur du DELAF afin qu'il reconnaisse *coïnculperont* avant de construire le transducteur final.

Pour cela, on concatène au transducteur du DELAF le transducteur  $\text{Id}(\text{Préf}(A))$  obtenu en associant à la forme lexicale de chaque préfixe cette même forme. Ce transducteur, présenté en figure 49, fournit l'équivalence suivante :

$$(4) \quad \textit{co\_inculperont} \quad \leftrightarrow \quad \textit{co\_inculper}, V+F3p$$

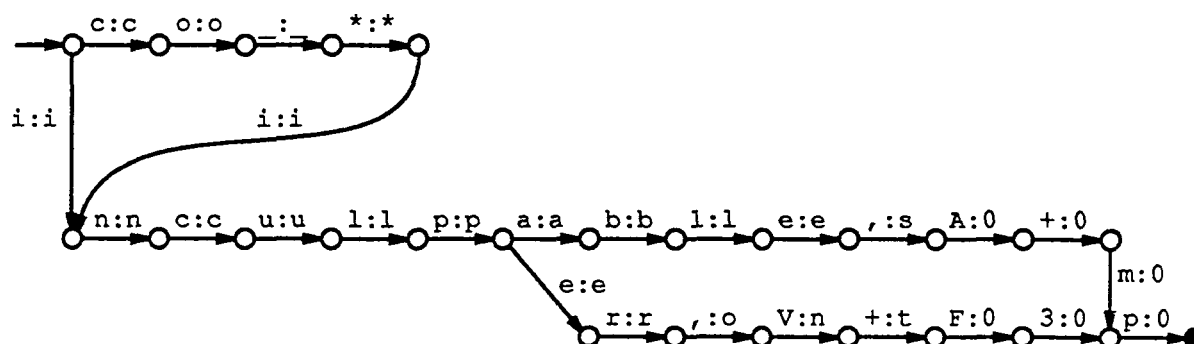
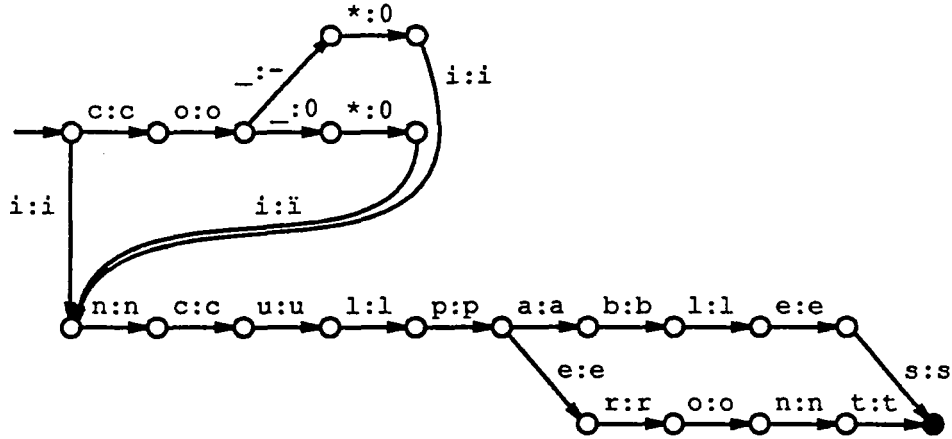


Figure 49 : un extrait de  $\text{Id}(\text{Préf}(A)) \bullet \text{DELAF}$

Parallèlement, on effectue la concaténation de  $\text{Préf}(A)$  et de  $\text{DELAF}(A)$ , c'est-à-dire l'automate représentant les entrées du DELAF, au même titre que  $\text{DELAS}(A)$  dans la figure 41 représentait les entrées du DELAS. En appliquant l'opérateur  $\text{Trans}$ , introduit en figure 46, qui produit un transducteur qui associe à tout mot d'un automate n'importe quelle séquence ; et en effectuant l'intersection du transducteur ainsi obtenu avec  $\text{Règles}$ , on obtient le transducteur de la figure 50 qui fournit les équivalences suivantes :

$$(5) \quad \textit{coïnculperont} \quad \leftrightarrow \quad \textit{co\_inculperont}$$

$$(5') \quad \textit{co-inculperont} \quad \leftrightarrow \quad \textit{co\_inculperont}$$

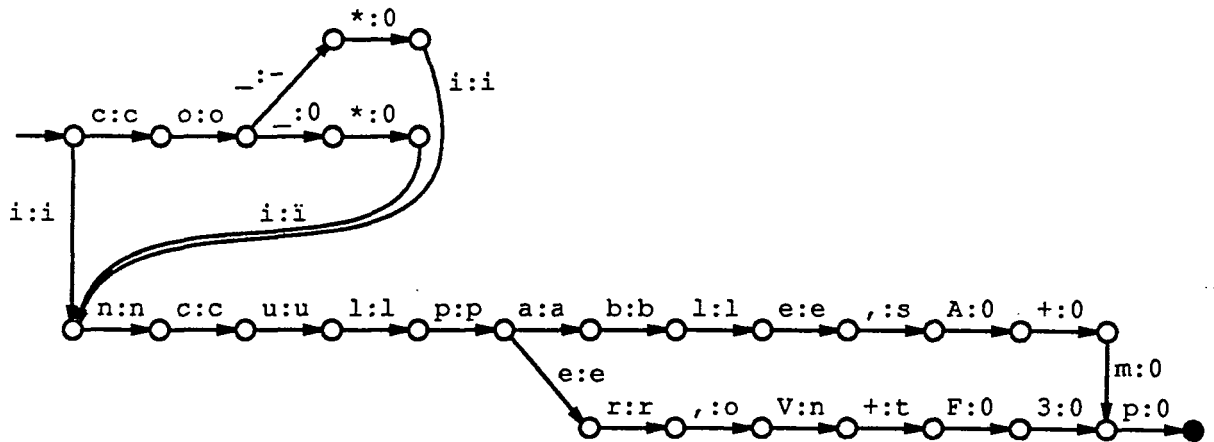


**Figure 50** : un extrait de  $\text{Trans}(\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAF}(A)) \cap \text{Règles}$

Or on remarque que la composition des équivalences (4) et (5) fournit l'équivalence (2) que l'on désirait obtenir :

$$\begin{aligned}
 (4)+(5) &= (2) & \text{coïnculperont} &\leftrightarrow \text{co\_inculper}, V+F3p \\
 (4)+(5') &= (2') & \text{co-inculperont} &\leftrightarrow \text{co\_inculper}, V+F3p
 \end{aligned}$$

On construit donc la composition au sens des fonctions des deux transducteurs des figures 49 et 50 afin d'obtenir le transducteur de la figure 51, qui fournit bien les équivalences (1) et (2) désirées.



**Figure 51** : un extrait de  
 $(\text{Trans}(\text{Préf}(A) \bullet \text{DELAF}(A)) \cap \text{Règles})$   
 $\circ$   
 $(\text{Id}(\text{Préf}(A)) \bullet \text{DELAF})$

Enfin, l'union de ce transducteur avec le transducteur à deux niveaux de la figure 48 produit le transducteur final, MORPHO, présenté en figure 52, qui couvre toutes les

équivalences que l'on désirait traiter. On a donc d'un point de vue formel :

$$\begin{aligned} \text{MORPHO} = & \{ \text{Trans} ( (\text{Préf} (A) \bullet \text{DELAS} (A) ) \cap \text{Suf} (A) ) \cap \text{Règles} \} \\ & \cup \\ & \{ (\text{Trans} (\text{Préf} (A) \bullet \text{DELA} (A) ) \cap \text{Règles} ) \\ & \quad \circ \\ & \quad (\text{Id} (\text{Préf} (A) ) \bullet \text{DELA} (A) ) \} \end{aligned}$$

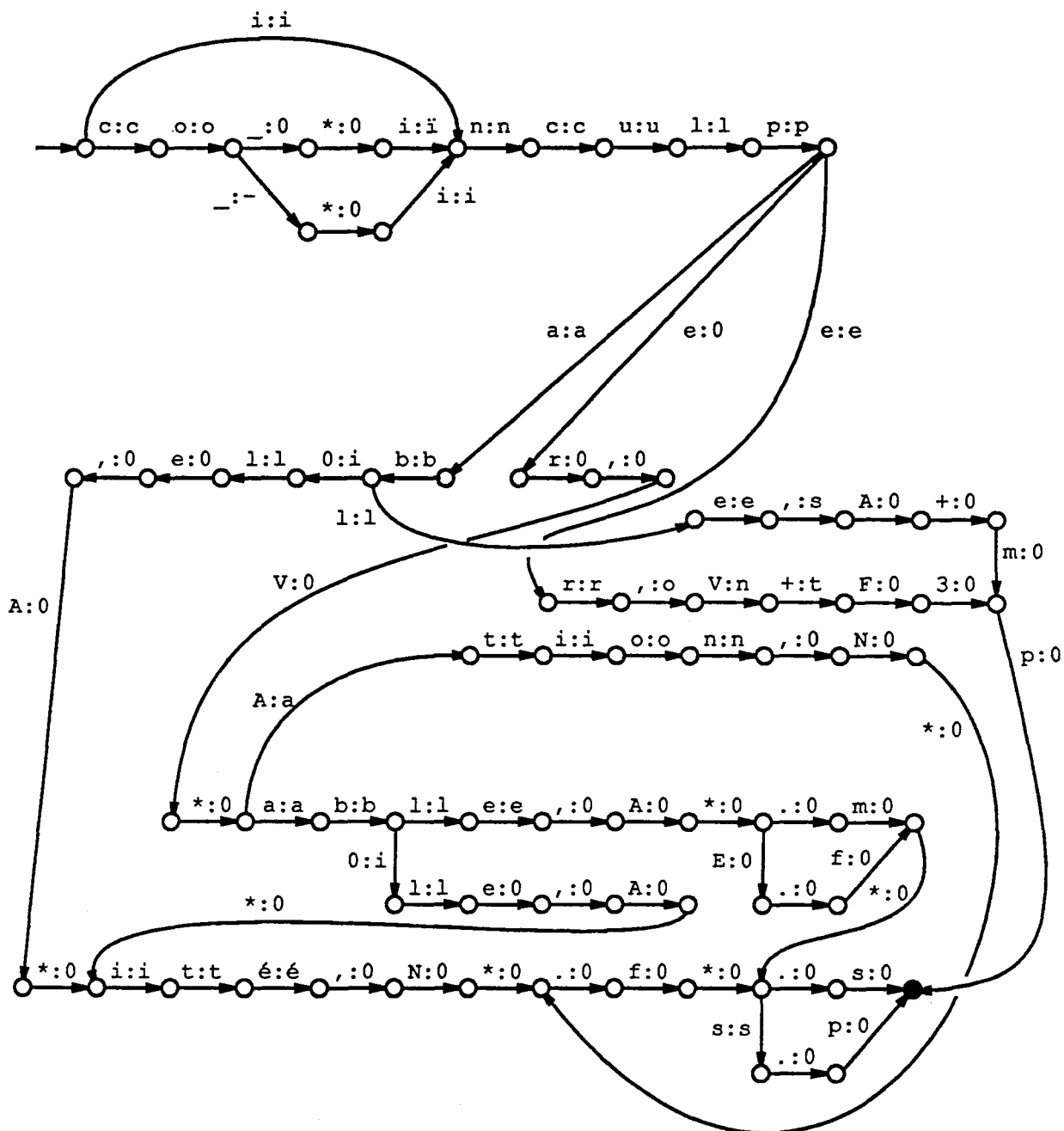
Dans la figure 52, le mot *inculpable* apparaissant deux fois du fait de son appartenance au DELAS, toutes les formes fléchies et dérivées de ce mot figurent en double :

|                                |                   |                                             |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
| <i>inculpables</i>             | $\leftrightarrow$ | <i>inculpable, A+mp</i>                     |
| <i>inculpables</i>             | $\leftrightarrow$ | <i>inculper, V*able, A*m*s.p</i>            |
| <i>co(i + -i)nculpables</i>    | $\leftrightarrow$ | <i>co_*inculpable, A+mp</i>                 |
| <i>co(i + -i)nculpables</i>    | $\leftrightarrow$ | <i>co_*inculper, V*able, A*m*s.p</i>        |
| <i>co(i + -i)nculpabilités</i> | $\leftrightarrow$ | <i>co_*inculpable, A*ité, N*f*s.p</i>       |
| <i>co(i + -i)nculpabilités</i> | $\leftrightarrow$ | <i>co_*inculper, V*able, A*ité, N*f*s.p</i> |

Ce phénomène général n'est pas un handicap pour les programmes de traitement automatique du langage et fournit, au contraire, des informations utilisables. Ceci tient à deux raisons :

- ♦ du fait de la claire distinction entre les analyses résultant d'une consultation du DELAF et celles, heuristiques, générées par le système à deux niveaux, la sélection par un programme de l'analyse mettant en jeu le moins de déduction heuristique est aisée : l'analyse qui contient le moins de symboles \* est celle qui est la plus proche du DELAF ;
- ♦ la décomposition de l'entrée *inculpable, A* du DELAS en *inculper, V\*able, A* fournit des informations de même nature que celles du DELAS structuré.

Ces deux propriétés illustrent bien les deux fonctionnalités du transducteur MORPHO, à savoir enrichir le dictionnaire par la reconnaissance de mots dérivés ne figurant pas dans le DELAS, mais aussi, permettre une analyse syntaxique partielle des dérivés qui n'ont pas encore été recensés par notre étude du lexique-grammaire, qu'ils figurent ou non dans le DELAS.



**Figure 52** : un extrait de MORPHO, le transducteur final d'analyse morphologique

## D. Résultats

Le transducteur MORPHO, qui comprend 123.000 états et 258.000 transitions, occupe 1,4 Mo en mémoire et effectue l'analyse de 1.100 mots par seconde. Ces performances sont à mettre en parallèle avec celles du transducteur du DELAF qui occupe 950 Ko en mémoire et effectue le même nombre d'analyses à la seconde que MORPHO<sup>71</sup>.

Outre une bonne reconnaissance des mots dérivés, comme le montre l'expérience d'analyse de corpus présentée en VI, MORPHO, associé au DELAS structuré et au lexique-grammaire, permet la constitution d'un ensemble cohérent d'analyses morpho-syntaxiques que nous décrivons dans le chapitre suivant.

---

<sup>71</sup>Pour une comparaison des différents automates et transducteurs présentés dans cette thèse, voir l'annexe 6 où un tableau comparatif présente les caractéristiques et les performances de chacun d'eux.

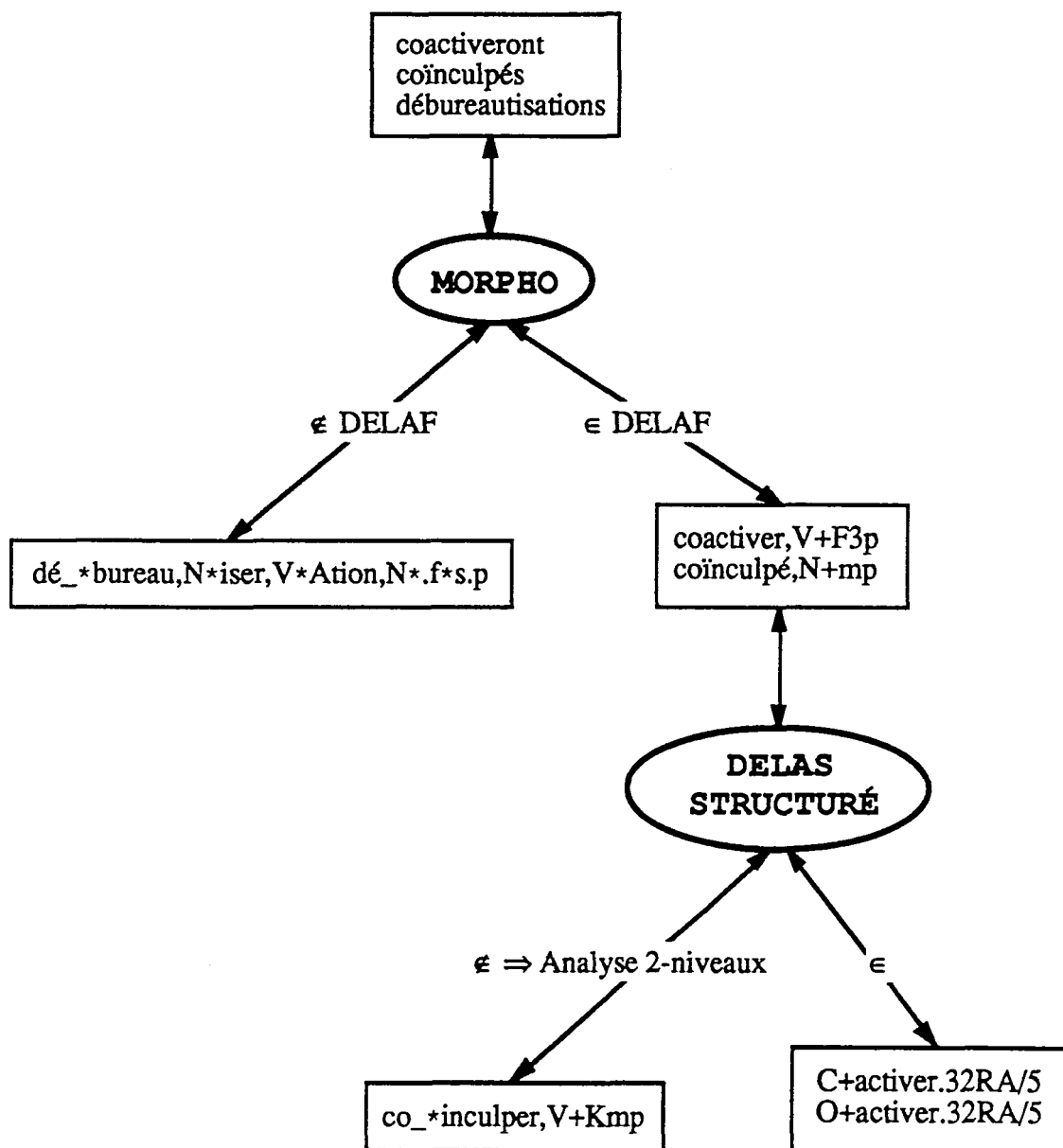
## V. DELAS STRUCTURÉ ET ANALYSEUR MORPHOLOGIQUE

### A. Introduction

Nous présentons ici les différentes fonctionnalités d'un système utilisant le DELAS structuré, ainsi que sa base de règles morphologiques permettant la génération des arbres dérivationnels, et l'analyseur morphologique MORPHO que nous venons de décrire.

Le système morphologique constitué de MORPHO et du DELAS structuré peut fournir trois types différents d'analyses qui sont illustrés par la figure 53. Ces trois types d'analyses correspondent aux situations suivantes :

- ◆ les mots comme *coactiveront* qui figurent dans le DELAF et dont la forme canonique, *coactiver*, figure dans le DELAS structuré. On a alors une analyse morpho-syntaxique complète ;
- ◆ les mots comme *coïnculpés* qui figurent dans le DELAF mais dont la forme canonique ne figure pas encore dans le DELAS structuré. Les analyses à deux niveaux fournies par MORPHO, telles que *co\_\*inculper,V+Kmp*, peuvent alors servir de base à une analyse syntaxique du dérivé ;
- ◆ les mots qui ne figurent pas dans le DELAF, comme *débureautisations*. Les analyses à deux niveaux fournissent alors deux types d'information : l'information, du type DELAF, concernant la catégorie du dérivé et sa flexion, et la décomposition en morphèmes qui peut servir de base à une analyse syntaxique.



**Figure 53** : les différents types d'analyses

Les fonctionnalités de ce système cohérent d'analyse morpho-syntaxique peuvent se classer en trois catégories :

- ♦ la reconnaissance et la génération des mots dérivés grâce à l'enrichissement du DELAF par notre étude des possibilités dérivationnelles des entrées du lexique-grammaire, et à l'analyseur morphologique MORPHO ;
- ♦ le lien syntaxique et transformationnel qui peut être établi entre une phrase contenant un mot dérivé d'une entrée du lexique-grammaire et les structures de phrases élémentaires de cette entrée recensées dans les tables. Nous verrons que ce

lien peut être établi de différentes manières, suivant la situation dans laquelle on se trouve parmi les trois cas évoqués ci-dessus ;

- ♦ la correction orthographique des mots préfixés ainsi que la correction, que nous qualifierons de morphologique, des mots suffixés.

## B. Mots dérivés figurant dans le DELAS structuré

Le rôle principal du DELAS structuré est de permettre l'établissement de liens syntaxiques et transformationnels entre les phrases contenant un mot dérivé figurant dans nos arbres de dérivation et l'entrée du lexique-grammaire correspondante. Ainsi, lors de l'analyse d'une phrase telle que :

*Les pays producteurs n'ont pas réussi à autolimiter leurs exportations.*<sup>72</sup>

la consultation du DELAF, sous sa forme d'automate ou de transducteur, indique que le mot *autolimiter* est la forme infinitive du verbe *autolimiter*, et le DELAS structuré indique alors que ce verbe est dérivé de l'entrée de *limiter* dans la table 11 du lexique-grammaire par notre opérateur *A*. Cette entrée a pour extension maximale la structure suivante :

- (1)  $N_0 V N_1$  à ce Qu P  
 (1) = (2) *Le pays limite les exportations à ce qui est nécessaire.*

et admet la sous-structure :

- (3)  $N_0 V N_1$   
 (3) = (4) *Le pays limite les exportations.*

L'opérateur *A* agit sur ces structures et fournit les constructions suivantes :

- (1) [*A*] = (5)  $N_0 (AV)$  à ce Qu P  
 (5) = (6) *Le pays s'autolime à ce qui est nécessaire.*  
 (1) [*A*] = (7)  $N_0 (AV) Poss_1^0 N_1$  à ce Qu P  
 (7) = (8) *Le pays autolime ses exportations à ce qui est nécessaire.*  
 (3) [*A*] = (9)  $N_0 (AV)$   
 (9) = (10) *Le pays s'autolime.*  
 (3) [*A*] = (11)  $N_0 (AV) Poss_1^0 N_1$   
 (11) = (12) *Le pays autolime ses exportations.*

<sup>72</sup>Pierre-Yves Lepeltier, *Libération* du 28 septembre 1991.

où  $Poss_1^0$  représente un possessif portant sur l'argument  $N_1$  dont l'antécédent est  $N_0$ .

La connaissance de ces structures ainsi que des structures de l'entrée de la table 7 correspondant au verbe *réussir*, qui contiennent entre autres :

$$(13) \quad N_0 V_0 \text{ à } V_1^0\text{-inf } \Omega$$

$$(13) \quad = (14) \quad \text{Max a réussi à faire son devoir.}$$

où l'expression  $V_1^0\text{-inf } \Omega$  indique un verbe à l'infinitif dont le sujet est  $N_0$  suivi d'éventuels compléments, permet alors à un analyseur syntaxique tel que celui décrit dans Roche E. 1993 d'analyser correctement la phrase de base en lui associant la structure suivante :

$$(15) \quad N_0 \text{ ne Aux}_0 \text{ pas } V_0 \text{ à } V_1^0\text{-inf } Poss_1^0 N_1$$

$$(15) \quad = (16) \quad (\text{Les pays producteurs})_0 \text{ n'ont}_0 \text{ pas réussi}_0 \text{ à autolimiter}_1^0 \\ (\text{leurs}_1^0 \text{ exportations})_1.$$

Les informations fournies par le DELAS structuré peuvent aussi être utilisées dans le cadre de la génération de texte. Ainsi, à partir de la structure :

$$(17) \quad N_0 V Poss_1^0 N_1$$

avec comme valeurs d'arguments les équivalences suivantes :

$$N_0 \quad =: \quad \text{le pays}$$

$$V \quad =: \quad \text{limiter.11/123}$$

$$N_1 \quad =: \quad \text{exportations}$$

le DELAS structuré indique que l'on peut appliquer l'opérateur  $\mathcal{A}$  et construire la structure :

$$(17) [\mathcal{A}] \quad = (18) \quad N_0 (\mathcal{A}V) Poss_1^0 N_1$$

La consultation du DELAS structuré indique aussi que le verbe ainsi construit correspond à l'entrée verbale *autolimiter* du DELAS. La consultation du transducteur du DELAF fournit alors l'information que la troisième personne du singulier du présent de l'indicatif de ce verbe est *autolimite*. On a alors toutes les informations nécessaires à la construction de la phrase finale :

$$(18) \quad = (19) \quad \text{Le pays autolimite ses exportations.}$$

### C. Mots dérivés ne figurant pas dans le DELAS structuré

Les mots dérivés qui sont reconnus par MORPHO, mais qui ne figurent pas dans le DELAS structuré, sont soit des mots du DELAF tels que *coïnculpés*, soit des mots qui ne sont pas dans le DELAF, comme *débureautisations*. Dans le premier cas, MORPHO fournit une analyse du type DELAF (*coïnculpé, N+mp*) ainsi que des analyses de type à deux niveaux (*co\_\*inculper, V+Kmp*), alors que dans le second cas il ne fournit que des analyses à deux niveaux (*dé\_\*bureau, N\*iser, V\*Ation, N\*f\*s.p*). Ce sont ces analyses à deux niveaux qui, dans les deux cas, permettent une analyse syntaxique partielle du dérivé.

Notons tout d'abord que les analyses à deux niveaux ne fournissent pas de lien explicite entre un dérivé et l'entrée du lexique-grammaire correspondante. Ainsi, le verbe *démonter* dans :

- (1) *Max a démonté son train électrique.*

sera analysé en *dé\_\*monter, V+Kms*, analyse qui ne distingue pas les trois entrées du lexique-grammaire correspondant à *monter* :

- (2) *Max a monté son train électrique.*  
 (3) *Max a monté l'escalier.*  
 (4) *Max est monté au premier étage.*

Ces analyses fournissent cependant des informations syntaxiques. En effet, si l'on considère, par exemple, le dérivé *coïnculpés* dans :

- (5) *Luc et Max ont été coïnculpés dans cette affaire.*

l'analyse *co\_\*inculper, V* exprime, par le biais de l'équivalence entre affixes dérivationnels et opérateurs syntaxiques de dérivation, deux analyses syntaxiques : *C+inculper* et *O+inculper*. Or l'automate représentant toutes les structures syntaxiques de l'entrée de *inculper* dans le lexique-grammaire contient entre autres les structures suivantes (Roche E. 1993) :

- (6)  $N_0 V N_1$   
 (6) [Passif] = (7)  $N_1 \text{ ÊTRE } V_{pp} (\varepsilon + \text{par } N_0)$

Les deux opérateurs syntaxiques de dérivation *C* et *O* agissent sur la structure (7) de *inculper* et fournissent les structures dérivées suivantes :

- (7) [*C*] = (8)  $N_1 \text{ ÊTRE } V_{pp} (\varepsilon + \text{par } N_0 \text{ et } N'_0)$

$$(7) [O] \quad = (9) \quad N_1 \text{ et } N_1' \text{ ÊTRE } V_{pp} (\epsilon + \text{par } N_0)$$

La structure (9) constitue alors la base nécessaire et suffisante à une analyse correcte de la phrase (5).

Les analyses à deux niveaux peuvent aussi permettre de repérer dans une phrase des transformations d'une entrée du lexique-grammaire qui figurent dans les colonnes de cette entrée. Ainsi, l'entrée de la table 4 du verbe *flatter* accepte la transformation suivante :

$$\begin{aligned} (10) & \quad \quad \quad Qu \ P \ V \ N_{hum_1} \\ (10) & \quad = (11) \quad Que \ Max \ ait \ dit \ cela \ flatte \ Luc. \\ (10) [V\text{-}eur] & \quad = (12) \quad Qu \ P \ ÊTRE \ V\text{-}eur \ pour \ N_{hum_1} \\ (12) & \quad = (13) \quad Que \ Max \ ait \ dit \ cela \ est \ flatteur \ pour \ Luc. \end{aligned}$$

L'analyse morphologique de l'adjectif *flatteur* étant *flatter, V\*eur, A*, la consultation de MORPHO lors de l'analyse de (13) permet d'explicitier le lien entre cet adjectif et son verbe de base *flatter*, et donc d'utiliser la structure (12) comme base de l'analyse syntaxique de la phrase.

#### D. Correction orthographique et morphologique

On observe, dans le langage journalistique en particulier, une utilisation excessive du trait d'union. Ainsi, dans la phrase :

*Deux ans et demi pour ré-équiper les points de vente de Distri-G.*<sup>73</sup>

rien ne justifie l'emploi du trait d'union. Notre système permet une correction orthographique, ou stylistique, de ce genre de dérivé qu'il figure ou non dans le DELAS structuré. Ainsi, MORPHO analyse *ré-équiper* en la forme lexicale *re\_\*équiper*, qui est associée à la forme de surface *rééquiper* par le système de génération des tables présenté en III.B de la première partie. Un logiciel de correction orthographique peut donc proposer à l'utilisateur cette forme plus correcte du dérivé.

Le deuxième type de corrections que peut fournir notre système concerne les erreurs sur les dérivés suffixés figurant dans le DELAS structuré. Ces erreurs, assez courantes chez les locuteurs dont le français n'est pas la langue maternelle, consistent en l'utilisation d'un suffixe pour un autre lors de la formation d'un dérivé. Ainsi, on peut observer la phrase :

$$(1) \quad \quad \quad Max \ a \ procédé \ à \ l'activation \ du \ réacteur.$$

---

<sup>73</sup>SVM, septembre 1991.

pour :

(2) *Max a procédé à l'activation du réacteur.*

L'analyse de (1) par MORPHO fournit la forme lexicale *activer, V\*age, N* du dérivé incorrect *\*activage*. Or, l'équivalence entre morphèmes dérivationnels et opérateurs syntaxiques indique que le suffixe *-age* correspond à une nominalisation, c'est-à-dire à notre opérateur *Vn*. Si l'on applique cette équivalence à la forme lexicale fournie par MORPHO, on la remplace par la forme *activer, V+Vn*. Or, cette forme lexicale figure dans le DELAS structuré et est associée à la forme de surface *activation*. Un logiciel de correction orthographique peut donc lors de l'analyse de (1) indiquer que le mot *activage* ne figure pas dans le dictionnaire et suggérer *activation* pour le remplacer.

## **VI. APPLICATION À L'ANALYSE DE CORPUS**

### **A. Introduction**

Nous présentons ici le compte rendu de l'analyse d'un corpus de plus d'un million de mots à l'aide des outils du LADL. Ce corpus, par sa diversité, constitue un échantillon varié de textes en français susceptibles d'être analysés par un programme de traitement automatique du langage. En effet, il regroupe des textes techniques et juridiques, des articles de journaux, des nouvelles dans un style télégraphique (nouvelles de l'Agence France Presse) ainsi qu'un roman de Jules Verne.

L'analyse de ce corpus s'est effectuée en deux phases successives. Nous avons tout d'abord utilisé les dictionnaires et les grammaires locales du LADL afin de supprimer de notre corpus tous les mots ainsi reconnus. Dans un deuxième temps, nous avons soumis la liste de mots inconnus résultante à notre système morphologique mixte MORPHO.

Outre la constitution d'un outil fiable d'analyse de corpus, cette expérience était motivée par les buts suivants :

- ♦ la validation de notre analyseur morphologique ainsi que du reste des outils mis en jeu ;
- ♦ l'enrichissement du DELAS et du DELAC, le dictionnaire des mots composés du LADL, par l'observation des mots non reconnus en fin d'analyse ;
- ♦ de façon similaire, l'enrichissement du dictionnaire des noms propres du LADL.

### **B. L'analyseur**

#### **1. DÉFINITION DU MOT**

La première opération qui a été appliquée à notre corpus qui se présente sous la forme d'un fichier texte d'environ 9 Mo, est l'extraction des mots qui le constituent. Cette phase de prétraitement typographique des textes est la première étape de toute analyse automatique et influe généralement sur le reste de celle-ci (Roche E. 1993, Silberztein M. 1989). Lors de l'analyse d'un texte, c'est-à-dire d'une suite de caractères ASCII, on considère généralement qu'un mot est une suite de caractères alphabétiques ne contenant pas de séparateurs, c'est-à-dire de caractères non-alphabétiques, entourée de deux séparateurs. Une telle définition des

séparateurs de mots ne convenait pas à notre étude, puisque nous voulions qu'un mot dérivé tel que *sous-traiter* soit considéré comme un seul mot et non pas reconnu comme la suite des deux mots simples *sous* et *traiter*. Nous avons donc ajouté à la définition du mot précédente les mots constitués de caractères alphabétiques et de traits d'union compris entre deux caractères alphabétiques<sup>74</sup>.

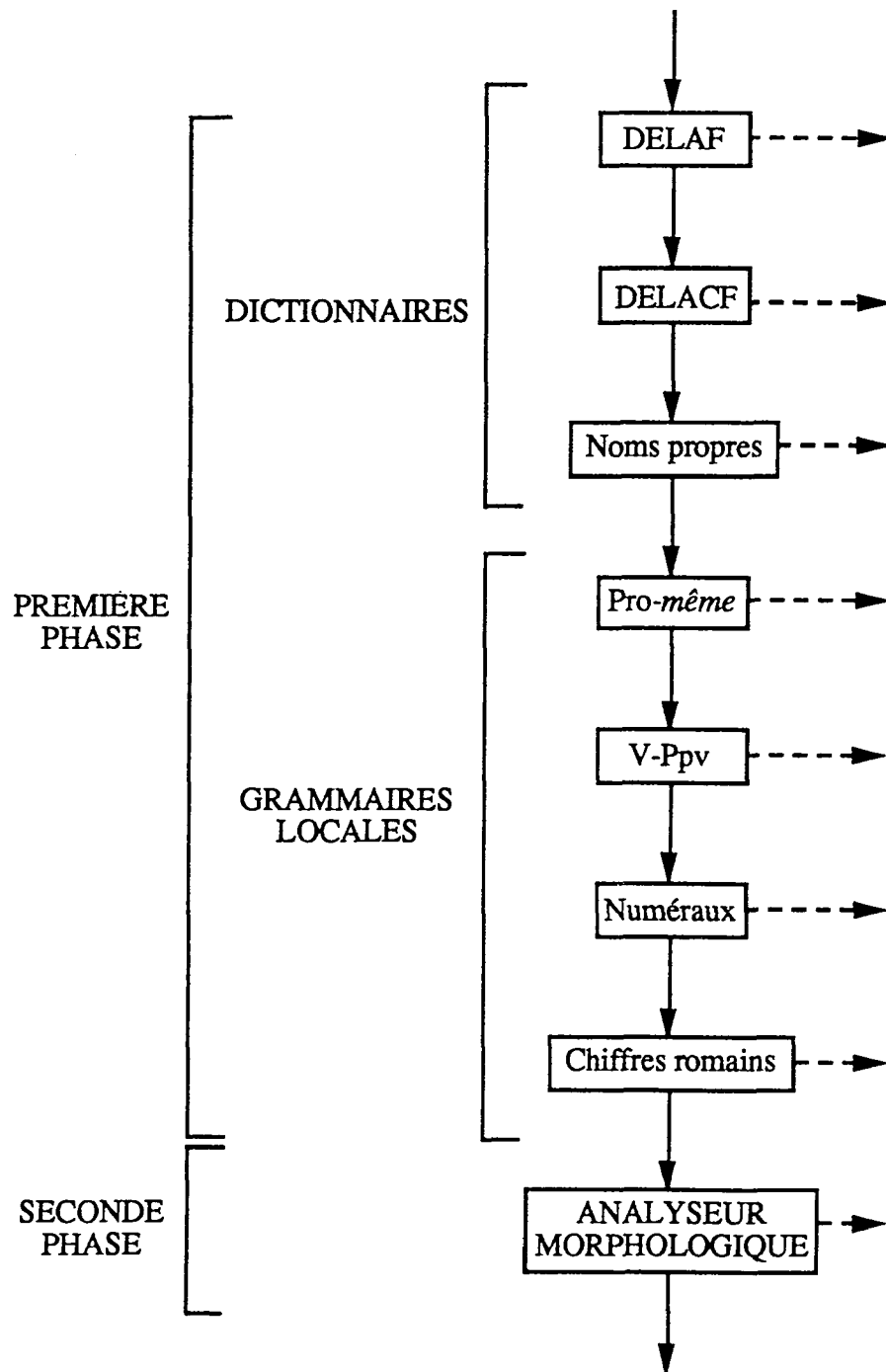
L'extraction des mots de notre corpus a produit une liste 1.328.000 occurrences de mots. Une fois les doublets supprimés, on constate que ces 1.328.000 occurrences correspondent à environ 58.000 mots "graphiquement" distincts.

## 2. LA CHAÎNE DES FILTRES LINGUISTIQUES

Cette liste de 58.000 mots a été traitée par une cascade de filtres linguistiques. Ces filtres sont représentés dans la figure 54. Chacun d'eux rejette les mots qu'il reconnaît (flèches en pointillé) et transmet au filtre suivant les mots non reconnus (flèches pleines).

---

<sup>74</sup>La définition du mot que nous avons utilisée est présentée de façon formelle en annexe 7.



**Figure 54** : la structure de l'analyseur

Cette cascade de filtres est constituée dans l'ordre par :

- ♦ le DELAF sous sa forme d'automate déterministe multi-terminal (Revuz D. 1991) afin de permettre une consultation rapide<sup>75</sup>. Ce filtre prend en compte les

<sup>75</sup>La recherche des 1.328.000 mots de notre corpus dans le DELAF s'effectue en 13 minutes environ, temps de chargement du dictionnaire compris, sur un PS/2 à base de i386DX à 25MHz sous OS/2 1.3. La consultation du DELAF s'effectue donc à une moyenne de plus de 100.000 mots à la minute.

ambiguïtés dues à l'écriture des majuscules sans accent en français (Roche E. 1993). Ainsi un mot comme *ELEVE* sera reconnu comme pouvant être l'un des deux mots simple *élève* ou *élevé* écrit en majuscules ;

- ◆ le DELACF, le dictionnaire des mots composés fléchis du français, compilé lui-aussi sous la forme d'un automate déterministe multi-terminal. Le DELACF qui contient 130.000 mots composés fléchis est généré automatiquement à partir du DELAC de la même façon que le DELAF à partir du DELAS ;
- ◆ un dictionnaire de noms propres sous forme d'automate.

Les filtres qui suivent sont des grammaires locales compilées sous forme d'automate déterministe (Silberztein M. 1989) :

- ◆ la grammaire locale des pronoms personnels reliés par un trait d'union à l'adjectif *même* comme dans *toi-même* ou *elles-mêmes*. Cette grammaire locale prend en compte les règles d'accord en nombre qui régissent ces expressions ;
- ◆ la grammaire locale des particules post-verbales. Cet automate reconnaît les expressions composées d'un verbe conjugué suivi de son pronom sujet, comme dans *voulez-vous*, avec éventuelle insertion d'un *t* euphonique : *acceptera-t-il*. Il reconnaît de plus les verbes à l'impératif suivis d'un ou deux pronoms compléments comme dans : *mange-le*, *donnez-la-lui*. L'utilisation des pronoms *en* et *y* dans de telles expressions impératives comme dans *penses-y* ou *mènes-y-moi* est aussi prise en compte par cet automate ;
- ◆ la grammaire des adjectifs numéraux cardinaux (*vingt-sept*), représentée en figure 55, et ordinaux (*vingt-septième*) ;
- ◆ la grammaire des nombres numéraux cardinaux et ordinaux écrits en chiffres romains (*XXVII*, *XXVIIème*).

La deuxième phase est constituée de l'application de notre analyseur morphologique mixte. Cet analyseur incluant les fonctionnalités du DELAF aurait pu être utilisé à sa place. Cependant, nous avons voulu l'appliquer après le DELAF afin d'observer les améliorations qu'il apporte.

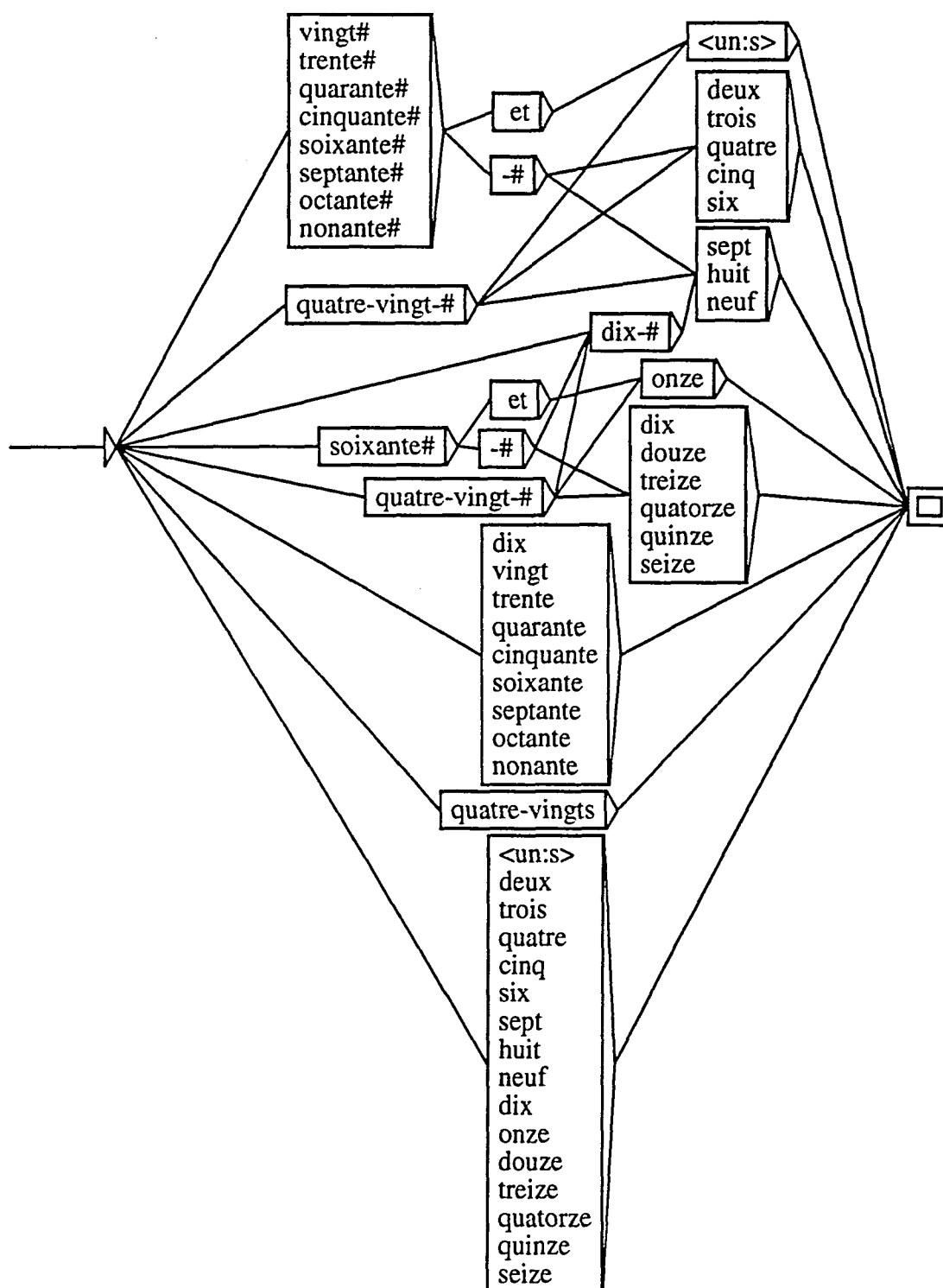


Figure 55 : la grammaire locale des adjectifs numéraux cardinaux

### 3. RÉSULTATS DE LA PREMIÈRE PHASE

Nous avons soumis nos deux listes de mots, c'est-à-dire la liste des 1.300.000 occurrences de mots de notre corpus et celle de 58.000 mots obtenue en supprimant les doublons, au filtre de consultation du DELAF. Le nombre de mots reconnus dans les deux cas et le pourcentage que constitue ce nombre par rapport au total sont donnés dans le tableau ci-dessous :

|                   | OCCURRENCES | MOTS   |
|-------------------|-------------|--------|
| <b>TOTAL</b>      | 1.328.126   | 57.697 |
| <b>MOTS DELAF</b> | 1.275.613   | 41760  |
| <b>% DELAF</b>    | 96%         | 72%    |

De ces chiffres découlent deux constatations :

- ♦ notre corpus est essentiellement composé d'occurrences de mots du DELAF (96%) ;
- ♦ les 15.000 mots du corpus qui ne sont pas dans le DELAF sont répétés en moyenne 3,3 fois dans le corpus alors que les 42.000 mots du DELAF sont répétés en moyenne 30,5 fois.

Un autre résultat fourni par cette consultation du DELAF est le nombre de mots du DELAS employés dans le corpus. La consultation du DELAF ayant fourni pour chaque mot reconnu les entrées correspondantes dans le DELAS, nous avons pu construire le sous-DELAS de notre corpus constitué d'environ 20.000 entrées. On constate donc qu'un quart du DELAS a été utilisé dans notre corpus.

Une fois toutes les opérations de filtrage effectuées, nous obtenons une liste de 14.430 mots qui n'ont été reconnus par aucun filtre. Cette liste se décompose en une liste de 2.567 mots contenant un trait d'union et d'une liste de 11.863 mots simples. On trouve essentiellement dans ces listes :

- ♦ des mots dérivés, comme :

*zombification*  
*zombifiées*  
*zombifier*  
*zombifiés*

*baroquisation*  
*bidonvillisation*  
*bourgeoisification*  
*bureautiser*

*bureautiseur*  
*débureautisation*  
*débureautiser*  
*rebureautisation*

*rebureautiser*  
*contextualisation*  
*contextualisée*  
*contextualisées*  
*contextualisent*  
*contextualiser*  
*contextualité*  
*re-contextualiser*

*auto-adapter*  
*auto-alimente*  
*auto-configuration*  
*auto-industrialisation*  
*auto-maintenance*  
*auto-organisant*  
*auto-régulation*  
*auto-responsabilisation*

*entre-croisèrent*  
*indéterminabilité*  
*sous-catégoriser*  
*sous-investissement*  
*sous-rémunérés*  
*sous-représenté*

♦ des mots composés contenant un trait d'union :

*hydrogène-oxygène*  
*hydrogène-solaire*  
*médico-sociale*  
*mère-enfant*

*mère-épouse*  
*sino-canadiennes*  
*sino-soviétique*  
*franco-allemand*

*bio-électronique*  
*électron-photon*

♦ des noms propres :

*Abélard*  
*Aberdeen*  
*Abidjan*

*Abraham*  
*Houphouët-Boigny*  
*Icare*

*Matra*  
*Matsushita*  
*Berlin*

♦ des mots étrangers, essentiellement anglais :

*Academy*  
*appeal*  
*house*  
*Hours*

*material*  
*asking*  
*music*  
*narrow*

*needs*  
*network*

♦ des fautes de frappe ou d'orthographe :

*absorbision*  
*absorbition*  
*apparaitre*  
*appelerons*

*appellaient*  
*zône*  
*accroissent*  
*accroitre*

*néammoins*  
*asociative*

#### 4. RÉSULTATS DE LA SECONDE PHASE

Nous avons soumis les deux listes de mots non-reconnus à l'issue de la première phase à notre analyseur mixte, MORPHO. Cette expérience a été particulièrement concluante pour les mots contenant un trait d'union. En effet, 905 d'entre eux ont été reconnus par notre

analyseur, soit 35%. En ce qui concerne les mots simples, MORPHO en a reconnu 617, soit seulement 5%. Ceci est dû au fait que la liste de mots simples est essentiellement constituée de noms propres, de mots étrangers et de fautes, alors que la liste de mots à trait d'union est composée d'environ 50% de mots dérivés ou composés.

Nous donnons ci-dessous des exemples d'analyses fournies par MORPHO lors de cette expérience pour des mots simples et complexes :

```

algorithmisation
  algorithmie,N*iser,V*Ation,N*.f*.s
photocapteurs
  photo_*capteur,N+mp
  photo_*capter,V*eur,A*.m*s.p
  photo_*capter,V*eur,N*.m*s.p
débureautisation
  dé_*bureau,N*iser,V*Ation,N*.f*.s
indissociabilité
  in_*dissociable,A*ité,N*.f*.s
  in_*dissociabilité,N+fs
  indissociable,A*ité,N*.f*.s
évolutivité
  évolutif,A*ité,N*.f*.s
glycolysation
  glycolyse,N*er,V*Ation,N*.f*.s
auto-responsabilisation
  auto_*responsabiliser,V*Ation,N*.f*.s
  auto_*responsabilisation,N+fs
non-conformité
  non-*conforme,A*ité,N*.f*.s
  non-*conformité,N+fs
quasi-ensevelissement
  quasi-*ensevelir,V*ement,N*.m*.s
  quasi-*ensevelissement,N+ms
co-auteurs
  co_*auteur,N+fp
  co_*auteur,N+mp

```

L'analyse de *co-auteurs* illustre bien les possibilités de correction orthographique de notre système. En effet, si l'on soumet la forme lexicale *co\_\*auteur* au système morphologique utilisé lors de la génération des tables, on obtient la forme correcte *coauteur*.

Parmi les erreurs d'analyse, qu'elles provoquent ou non la reconnaissance abusive d'un mot, on trouve essentiellement les deux cas suivants :

- ♦ les erreurs liés à une structuration insuffisante du transducteur MORPHO. En effet, la concaténation de l'automate des préfixes avec les automates du DELAS et du DELAF prend en compte les préfixations de toutes les entrées de ces dictionnaires. Or certaines catégories grammaticales ne peuvent pas être préfixées. C'est le cas des pronoms, comme le montre la reconnaissance abusive ci-dessous :

```
inj
  in_*j,Pro
  in_*j,N+mp
  in_*j,N+ms
```

Pour remédier à ce problème, il nous faudrait traiter l'automate des préfixes comme celui des suffixes, en distinguant les catégories du DELAS et du DELAF qui peuvent donner lieu à des préfixations. Dans le cas de l'analyse de *inj*, il faudrait aussi modifier le DELAS afin de supprimer les analyses 2 et 3, en attribuant une catégorie particulière aux lettres de l'alphabet qui ne se comporte pas du point de vue dérivationnel comme des noms ordinaires.

- ♦ les erreurs dues à l'existence de deux entrées dans le DELAS qui peuvent être analysées comme étant liées dérivationnellement, du fait que le système MORPHO ne prend en compte que des critères morphologiques. C'est le cas, par exemple, de *terminer* et *déterminer* dans :

```
indéterminabilité
  indéterminer,V*able,A*ité,N*.f*.s
  in_*déterminer,V*able,A*ité,N*.f*.s
  indéterminable,A*ité,N*.f*.s
  in_*déterminabilité,N+fs
  in_*déterminable,A*ité,N*.f*.s
  in_*dé_terminer,V*able,A*ité,N*.f*.s
```

Seule une étude syntaxique de la dérivation comme celle que nous avons présentée en première partie peut permettre d'éviter ce genre d'erreurs. En effet, la consultation du DELAS structuré, s'il était étendu à tout le lexique-grammaire, fournirait l'information qu'il n'existe pas d'entrée *terminer* dans le lexique-grammaire qui accepte la préfixation en *dé-*.

## CONCLUSION

Le domaine de la linguistique informatique a vu s'opposer depuis de nombreuses années les approches dites lexicales, reposant sur des dictionnaires électroniques, et les méthodes heuristiques rendant compte des phénomènes de la langue grâce à des systèmes de règles. On a reproché aux premières de conduire à l'élaboration de dictionnaires dont la taille rendait toute utilisation impossible dans le cadre de programmes de traitement du langage naturel, et aux secondes, de supposer une trop grande régularité de la langue et donc de ne pas tenir compte des nombreuses exceptions qui apparaissent tant au niveau morphologique que syntaxique.

La morphologie, et *a fortiori* la créativité lexicale, constituent un domaine de prédilection pour cette querelle théorique. Il y a encore peu, il semblait inconcevable d'utiliser le DELAF avec ses 700.000 entrées sur un micro-ordinateur. Les travaux de Revuz D 1991 et Roche E. 1993 ont montré que grâce à l'utilisation d'outils informatiques performants issus de la théorie des automates finis ce dictionnaire pouvait être compilé sous une forme peu coûteuse en mémoire et très performante dans ses temps d'accès. Cependant, les méthodes heuristiques, qui ne peuvent pas atteindre le même niveau de précision dans leur description du langage du fait de la faiblesse des données sur lesquelles elles reposent, pouvaient sembler plus appropriées pour rendre compte des phénomènes de créativité lexicale. En effet, il semble difficile d'enregistrer tous les mots tels que *débureautisation* dans un dictionnaire électronique comme le DELAF.

Nous avons voulu montrer dans cette étude que les phénomènes de créativité lexicale demandaient un traitement alliant ces deux approches contradictoires *a priori*. Si le traitement par règles morphologiques, exprimées sous la forme de règles générativistes ou mieux, de règles à deux niveaux, semblait plus approprié pour rendre compte de phénomènes de dérivation présentant une très grande régularité, nous avons montré qu'il ne pouvait se substituer aux informations contenues dans le DELAF et que, de plus, il ne pouvait pas prendre en compte les nombreuses interdictions syntaxiques de dérivation. Par ailleurs, nous avons fait la preuve que l'étude systématique des possibilités de dérivation des mots du français est faisable, et que les ajouts au dictionnaire qui en résultent ne provoquent absolument pas une explosion de celui-ci puisque les outils de consultation, automates ou transducteurs, n'en sont que très peu modifiés. Cependant, une telle description impérative ne peut pas prévoir tous les mots construits susceptibles d'apparaître dans les textes. C'est le rôle des systèmes heuristiques, et en particulier du modèle à deux niveaux, de pallier ces carences en permettant l'analyse des mots qui ne figurent pas dans le dictionnaire. Mais, comme nous l'avons montré avec le système MORPHO qui allie dictionnaires électroniques et système à deux niveaux, les analyses heuristiques sont à la fois moins riches et moins fiables que les informations contenues dans le DELAF et le DELAS structuré.

## BIBLIOGRAPHIE

- Antworth E.L. 1990 : *PC-KIMMO: a two-level processor for morphological analysis*. Occasional Publications in Academic Computing N°16, Summer Institute of Linguistics, Dallas, Texas.
- Boons J.P., Guillet A., Leclère C. 1976a : *La structure des phrases simples en français (constructions non complétives) I-Les verbes intransitifs*. Droz, Genève.
- Boons J.P., Guillet A., Leclère C. 1976b : *La structure des phrases simples en français : Classes de constructions transitives*. Rapport de Recherches n°6, LADL, Université Paris VII.
- Boons J.P. 1984 : *Sceller un piton dans le mur ; desceller un piton du mur. Pour une syntaxe de la préfixation négative*. Langue Française n°62, pp. 95-128. Larousse, Paris.
- Chomsky N. 1962 : *A transformational approach to syntax*. Proceedings of the 1958 Conference on Problems of Linguistic Analysis of English, pp. 124-148, Austin, Texas.
- Chomsky N., Halle M. 1968 : *The sound pattern of English*. Harper and Row, New York.
- Clemenceau D. 1992a : *Towards a structured dictionary*. Rapport technique n°31 du LADL, Université Paris VII.
- Clemenceau D. 1992b : *Dictionary completeness and corpus analysis*. Proceedings of COMPLEX'92, pp. 91-100, Budapest, Hungaria.
- Clemenceau D. 1992c : *Enrichissement et structuration de dictionnaires électroniques*. Langue Française n°96, pp. 6-19. Larousse, Paris.
- Corbin D. 1984 : *Méthodes en morphologie dérivationnelle*. Cahiers de lexicologie 44, pp. 3-17. Didier Érudition, Paris.
- Corbin D. 1987 : *Morphologie dérivationnelle et structuration du lexique*, 2 vol., Tübingen : Max Niemeyer Verlag ; 2<sup>ème</sup> éd., Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires de Lille, 1991.
- Courtois B. 1990 : *Un système de dictionnaires électroniques pour les mots simples du français*. Langue Française n°87. Larousse, Paris.
- Courtois B., Laporte E. 1991 : *Une expérience de dépouillement de textes : les mots non reconnus*. Autogen, Genelex project.
- Dell F. 1979 : *La morphologie dérivationnelle du français et l'organisation de la composante lexicale en grammaire générative*. Revue romane n°14-2, pp. 185-216.
- Dubois J. 1962 : *Étude sur la dérivation suffixale en français moderne et contemporain*. Thèse complémentaire pour le doctorat ès Lettres. Larousse, Paris.

- Dubois J. 1969 : *Grammaire structurale du français (III. La phrase et les transformations)*. Larousse, Paris.
- Dugas A., Courtois B. 1988 : *Les verbes en auto-*. Septième colloque européen sur le lexique et la grammaire des langues romanes. La Croix-en-Touraine, 20-24 sept. 1988.
- Giry-Schneider J. 1978 : *Les nominalisations en français. L'opérateur «faire» dans le lexique*. Droz, Genève.
- Grevisse M. 1991 : *Le bon usage. Douzième édition*. Duculot, Paris.
- Gross G. 1989 : *Les constructions converses du français*. Droz, Genève.
- Gross M. 1968 : *Grammaire transformationnelle du français, syntaxe du verbe*. Larousse, Paris.
- Gross M. 1975 : *Méthodes en syntaxe, régime des constructions complétives*. Hermann, Paris.
- Gross M. 1982 : *Une classification des phrases "figées" du français*. Revue Québécoise de Linguistique 11.2, pp. 151-185. UQAM, Montréal.
- Gross M. 1988 : *Sur les phrases figées complexes du français*. Langue Française n°77, pp. 47-70. Larousse, Paris.
- Guilbert L. 1971 : *Fondements lexicologiques du dictionnaire. De la formation des unités lexicales*, in GLLF, t. I, pp. IX-LXXXI.
- Guillet A., Leclère C. 1992 : *La structure des phrases simples en français, les constructions transitives locatives*. Droz, Genève.
- Harris Z.S. 1964 : *Elementary transformations*, T.A.D. P. n°54, University of Pennsylvania, Philadelphie.
- Harris Z.S. 1968 : *Mathematical structures of language*. Wiley-Interscience, New-York.
- Karlsson F. (ed.) 1985 : *Computational morphosyntax: a report on research 1981-1984*. Publication n°13, University of Helsinki, Department of General Linguistics, Helsinki.
- Karttunen L., Kaplan R., Zaenen A. 1992 : *Two-level morphology with composition*. COLING'92, pp. 141-148.
- Koskenniemi K. 1983 : *Two-level morphology: a general computational model for word-form recognition and production*. Publication N°11. University of Helsinki, Department of General Linguistics, Helsinki.
- Koskenniemi K. 1984 : *A general computational model for word-form recognition and production*. COLING'84, pp. 178-181.

- Koskeniemi K. 1985 : *An application of the two-level model to Finnish*. In Karlsson 1985, pp. 19-42.
- Labelle J. 1974 : *Étude de constructions avec opérateur avoir (nominalisations et extensions)*. Thèse de troisième cycle, LADL, Université Paris VII.
- Laporte E. 1992 : *Adjectifs en -ant dérivés de verbes*. Langue Française n°96, pp. 30-43. Larousse, Paris.
- Leclère C. 1993 : *Classes de constructions directes sans passif*. Langages n°109, *Sur le passif*. Larousse, Paris.
- Leeman D. 1988 : *Échantillons des adjonctions au DELAS d'adjectifs en -able*. Rapport du Programme de Recherches Coordonnées «Informatique Linguistique». Université Paris X, Nanterre.
- Lun S. 1983 : *A two-level morphological analysis of French*. Texas Linguistic Forum 22, pp. 271-278.
- Mathieu-Colas M. 1993 : *Dictionnaire électronique des mots français à trait d'union. Problèmes de lexicographie informatique*. Thèse de doctorat, Université Paris XIII.
- Peytard J. 1975 : *Recherches sur la préfixation en français contemporain*. Thèse de doctorat, Université Paris III.
- Revuz D. 1991 : *Dictionnaires et lexiques. Méthodes et algorithmes*. Thèse de doctorat, Université Paris VII.
- Roche E. 1993 : *Analyse syntaxique transformationnelle du français par transducteurs et lexique-grammaire*. Thèse de doctorat, Université Paris VII.
- Silberztein M. 1989 : *Dictionnaires électroniques et reconnaissance lexicale automatique*. Thèse de doctorat, Université Paris VII.
- Sørensen F. 1983 : *La formation des mots en français moderne. À propos des suffixes -ième, -iser et -able*. Études Romanes de l'Université de Copenhague, Revue Romane numéro supplémentaire 26.
- Vasseux P. 1979 : *Le système LEXSYN de gestion des données lexico-syntaxiques du LADL*. Rapport de recherche du LADL, Université Paris VII.

## DICTIONNAIRES

Dictionnaire de linguistique. Larousse, Paris 1989.

Dictionnaire de mots nouveaux. J. B<sup>te</sup> Richard de Radonvilliers, Léautey, 1845.

Lexis, dictionnaire de la langue française. Larousse, Paris 1989.

## **ANNEXES**

## **ANNEXE 1 : LE TABLEAU DES DÉRIVATIONS DE LA TABLE 32RA**

Nous présentons dans les pages qui suivent le tableau regroupant les mots dérivés à partir des entrées de la table 32RA. Nous avons fait figurer les exemples correspondant à chaque entrée lorsqu'ils étaient disponibles.

| VERBE          | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                  | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able              | Vpp           | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| abâtardir.V18  | 1           | abâtardissement.N1                   |                      | abâtardissable.A31  | abâtardi.A32  | abâtardissant.A32 | Ces mutations ont causé l'abâtardissement de la race                                                                                                                                                                   |
| abréger.V10    | 2           | abrégement.N1                        |                      | abrégeable.A31      | abrégré.A32   |                   | Max a abrégé son discours de quelques passages =Max a rendu son discours plus bref  =Max a procédé à l'abrégement de son discours Max a abrégé ce mot en une abréviation Max a abrégé ses vacances                     |
| accouardir.V18 | 3           |                                      |                      | accouardissable.A31 | accouardi.A32 |                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| acidifier.V3   | 4           | acidification.N21                    |                      | acidifiable.A31     | acidifié.A32  | acidifiant.A32    | Paul acidifie la solution d'acide acétique L'air acidifie le vin                                                                                                                                                       |
| activer.V3     | 5           | activation.N21                       |                      | activable.A31       | activé.A32    | activant.A32      | Ce produit active la fermentation Ce produit cause une activation de la fermentation                                                                                                                                   |
| actualiser.V3  | 6           | actualisation.N21                    |                      | actualisable.A31    | actualisé.A32 |                   | Les commerçants ont actualisé leurs prix Les commerçants ont procédé à l'actualisation de leurs prix                                                                                                                   |
| adoucir.V18    | 7           | adoucissage.N1 +<br>adoucissement.N1 |                      | adoucissable.A31    | adouci.A32    | adoucissant.A32   | La pluie adoucit le temps Cette mesure avait adouci le sort des apatrides Ces paroles (sont,apportent) un adoucissement à la peine de Luc Ces épreuves avaient adouci Mariel Ces épreuves avaient adouci son arrogance |
| affadir.V18    | 8           | affadissement.N1                     |                      | affadissable.A31    | affadi.A32    | affadissant.A32   |                                                                                                                                                                                                                        |
| affaiblir.V18  | 9           | affaiblissement.N1                   |                      | affaiblissable.A31  | affaibli.A32  | affaiblissant.A32 |                                                                                                                                                                                                                        |
| affermir.V18   | 10          | affermissement.N1                    |                      | affermissable.A31   | affermi.A32   | affermissant.A32  |                                                                                                                                                                                                                        |
| affiner.V3     | 11          | affinage.N1 +<br>affinement.N1       |                      | affinable.A31       | affiné.A32    | affinant.A32      | Ces contacts ont affiné (l'esprit de Max + Max) Ces contacts ont rendu plus fin Max Luc a affiné l'acier de ses impuretés Luc a procédé à l'affinage de l'acier,du fromage Cette coiffure affine son visage            |
| aggraver.V3    | 12          | aggravation.N21                      |                      | aggravable.A31      |               |                   | Le froid aggrave son état Le froid a causé une aggravation de son état Ces circonstances aggravent son cas Ces circonstances sont aggravantes                                                                          |
| agrandir.V18   | 13          | agrandissement.N1                    |                      | agrandissable.A31   | agrandi.A32   |                   | Max a agrandi sa maison =Max a rend plus grande sa maison d'un étage =Max fait un agrandissement à sa maison Ce maquillage agrandit les yeux d'Idal Ce maquillage fait paraître ses yeux plus grands                   |
| aigrir.V18     | 14          | aigrissement.N1                      |                      | aigrissable.A31     | aigri.A32     | aigrissant.A32    | La chaleur aigrit le vin Le vin aigrit  Ce vin est aigre  =Ce vin a une certaine aigreur  =Ce vin est d'une certaine aigreur                                                                                           |
| aiguiser.V3    | 15          | aiguillage.N1 +<br>aiguissement.N1   |                      | aiguissable.A31     | aiguisé.A32   | aiguissant.A32    | (L'attitude de) Max avait aiguisé sa colère (L'attitude de) Max avait rendu sa colère plus aigüe                                                                                                                       |
| ajuster.V3     | 16          | ajustage.N1 +<br>ajustement.N1       | ajusture.N21         | ajustable.A31       | ajusté.A32    |                   | Max a ajusté la balance =Max a rendu la balance juste  =Max a fait l'ajustement de la balance Max a ajusté son tir =Max a rendu son tir plus juste  =Max a procédé à l'ajustage de son tir                             |
| alléger.V10    | 17          | allègement.N1                        |                      | allégeable.A31      | allégé.A32    |                   | Max a allégé la boîte de quelques billes Max a allégé le bouillon de sa graisse Max a allégé les programmes Paulo a allégé Max de son portefeuille Ceci a allégé les tourments de Luc                                  |

| VERBE           | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                  | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able             | Vpp             | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| allonger.V5     | 18          | allongement.N1                       |                      | allongeable.A31    | allongé.A32     |                   | Jo allonge le lit d'un mètre! =Max procède à l'allongement du lit!Max allonge le pas!Cete nouvelle a allongé le nez de Luc!Luc fait un long nez                                                 |
| alourdir.V18    | 19          | alourdissement.N1                    |                      | alourdissable.A31  |                 |                   | (Max,ce livre) alourdit le colis!(Max,ce livre) rend ce colis plus lourd !Le vin alourdit Max!Max a alourdi sa description de comparaisons                                                      |
| amaigrir.V18    | 20          | amaigrissement.N1                    |                      | amaigrissable.A31  | amaigri.A32     | amaigrissant.A32  | Ce régime a amaigri Ida de dix kilos! =Ce régime a rendu Ida plus maigre ! =Ce régime est amaigrissant ! =Ce régime a amaigri Ida!Ce régime a rendu Ida maigre                                  |
| améliorer.V3    | 21          | amélioration.N21                     |                      | améliorable.A31    | amélioré.A32    | améliorant.A32    | Max améliore le potage d'un peu de poivre! =Max fait l'amélioration du potage                                                                                                                   |
| amenuiser.V3    | 22          | amenuisement.N1                      |                      | amenuisable.A31    |                 | amenuisant.A32    | La guerre a amenuisé sa fortune!La guerre a causé l'amenuisement de sa fortune!&rendre(plus) menu !Sa fortune a un certain amenuisement                                                         |
| américaniser.V3 | 23          | américanisation.N21                  |                      | américanisable.A31 | américanisé.A32 |                   | Les média américanisent le mode de vie! =Les média ont rendu le mode de vie comme américain !Les média causent l'américanisation du mode de vie!Le mode de vie a une certaine américanisation   |
| ameubler.V18    | 24          | ameublisement.N1                     |                      | ameublissable.A31  | ameubli.A32     | ameublissant.A32  | La pluie ameublit le sol!La pluie rend le sol (meuble,plus meuble) !La pluie cause l'ameublisement du sol                                                                                       |
| amincir.V18     | 25          | amincissement.N1                     |                      | amincissable.A31   | aminci.A32      | amincissant.A32   |                                                                                                                                                                                                 |
| amoindrir.V18   | 26          | amoindrissement.N1                   |                      | amoindrissable.A31 | amoindri.A32    |                   | Cette façon de faire a amoindri la résistance du mur!Cette façon de faire a rendu moindre la résistance du mur!La crise a causé l'amoindrissement de la production                              |
| amollir.V18     | 27          | amollissement.N1                     |                      | amollissable.A31   | amolli.A32      | amollissant.A32   | La chaleur amollit la cire!La chaleur rend molle la cire!La chaleur cause l'amollissement de la cire                                                                                            |
| amplifier.V3    | 28          | amplification.N21                    |                      | amplifiable.A31    | amplifié.A32    | amplifiant.A32    | Le vent amplifie les mouvements de la cage! =Le vent rend plus amples ses mouvements                                                                                                            |
| anémié.V3       | 29          |                                      | anémie.N21           | anémiable.A31      | anémié.A32      | anémiant.A32      | Ce régime a anémié Max! =Ce régime a rendu Max anémique !Max est anémique !Max a de l'anémie                                                                                                    |
| annuler.V3      | 30          | annulation.N21                       |                      | annulable.A31      | annulé.A32      |                   | Max a annulé le jugement! =Max a rendu nul le jugement!La pluie a annulé le match! =La pluie a causé l'annulation du match!Ce bénéfice annule le déficit! =Le bénéfice et le déficit s'annulent |
| anoblir.V18     | 31          | anoblissement.N1                     |                      | anoblissable.A31   |                 | anoblissant.A32   | Le roi a anobli Max! =Le roi a rendu noble Max! =Le roi a procédé à l'anoblissement de Max                                                                                                      |
| aplanir.V18     | 32          | aplanissement.N1                     |                      | aplanissable.A31   | aplani.A32      | aplanissant.A32   | Mon robot aplanit ces plaques! =Mon robot rend ces plaques planes                                                                                                                               |
| aplatir.V18     | 33          | aplatissage.N1 +<br>aplatissement.N1 |                      | aplatissable.A31   | aplati.A32      |                   | Max a aplati la pâte! =Max a rendu plate la pâte! =Max procède à l'aplatissement de la pâte                                                                                                     |
| appauvrir.V18   | 34          | appauvrissement.N1                   |                      | appauvrissable.A31 | appauvri.A32    | appauvrissant.A32 | La crise appauvrit les gens!La crise rend les gens plus pauvres !La crise cause un appauvrissement des gens!Ces cultures ont appauvri le sol en phosphates                                      |

| VERBE           | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                   | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able               | Vpp            | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                            |
|-----------------|---------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| appesantir.V18  | 35      | appesantissement.N1                   |                      | appesantissable.A31  |                |                   | Max a appesanti son bras sur la main de Léal=Max a rendu plus pesant son bras!Le pays a appesanti son joug sur les citoyens                                        |
| apprêter.V3     | 36      | apprêtage.N1                          |                      | apprêtable.A31       | apprêté.A32    |                   | Max apprête le repas!Max rend le repas prêt!Max apprête la mariée                                                                                                  |
| approfondir.V18 | 37      | approfondissement.N1                  |                      | approfondissable.A31 | approfondi.A32 |                   | Max a approfondi le puits!Max a rendu le puits plus profond!Max a approfondi ses connaissances                                                                     |
| arrondir.V18    | 38      | arrondissage.N1 + arrondi.N1          | arrondissure.N21     | arrondissable.A31    | arrondi.A32    |                   | Le reflux arrondit les galets!Les galets s'arrondissent!L'âge arrondit Ida!Ida s'arrondit avec l'âge!Jo arrondit le pommeau!Jo fait l'arrondissage du pommeau      |
| aseptiser.V3    | 39      | aseptisation.N21                      |                      | aseptisable.A31      | aseptisé.A32   |                   | Max aseptise le pansement!Max rend le pansement aseptique!Max aseptise la plaie!Max fait l'asepsie de la plaie                                                     |
| assainir.V18    | 40      | assainissement.N1                     |                      | assainissable.A31    | assaini.A32    | assainissant.A32  | Max a assaini la pièce!Max a rendu saine la pièce!Max a procédé à l'assainissement de la pièce!Max a assaini le marché de ses excédents!Le chef a assaini le parti |
| assécher.V7     | 41      | assèchement.N1                        |                      | asséchable.A31       | asséché.A32    | asséchant.A32     | Luc a asséché le marais!Luc a asséché le pré!Luc a rendu le pré plus sec!Luc a fait l'assèchement du marais!Luc a asséché la piscine!La piscine est à sec          |
| assombrir.V18   | 42      | assombrissement.N1                    |                      | assombrissable.A31   | assombri.A32   | assombrissant.A32 | Ce rideau assombrit la pièce!Ce rideau rend sombre la pièce                                                                                                        |
| assouplir.V18   | 43      | assouplissement.N1                    |                      | assouplissable.A31   | assoupli.A32   |                   | Max assouplit le cuir!Max rend le cuir plus souple!Cela cause l'assouplissement du cuir                                                                            |
| assourdir.V18   | 44      | assourdissement.N1                    |                      | assourdissable.A31   | assourdi.A32   | assourdissant.A32 |                                                                                                                                                                    |
| assurer.V3      | 45      |                                       |                      | assurable.A31        | assuré.A32     |                   | Max assure sa prise!Max rend sa prise plus sûre                                                                                                                    |
| attendrir.V18   | 46      | attendrissage.N1 + attendrissement.N1 |                      | attendrissable.A31   | attendri.A32   | attendrissant.A32 | Max a attendri la viande avec un attendrisseur!Max a rendu plus tendre la viande!Max a fait l'attendrissage de la viande                                           |
| atténuer.V3     | 47      | atténuation.N21                       |                      | atténuable.A31       | atténué.A32    |                   | Cet appareil atténue la lumière!L'appareil rend la lumière plus ténue!L'appareil fait l'atténuation de la lumière!Cet appareil est une atténuation de la lumière   |
| attédier.V18    | 48      | attédissement.N1                      |                      | attédissable.A31     | attédi.A32     | attédissant.A32   | Le vent a attédi l'eau!Le vent a rendu tiède l'eau!Le temps a attédi les ardeurs de Max                                                                            |
| automatiser.V3  | 49      | automatisation.N21                    |                      | automatisable.A31    | automatisé.A32 |                   | Le chef automatise la production!Le chef rend automatique la production!Le chef fait l'automatisation de la production                                             |
| aveugler.V3     | 50      | aveuglement.N1                        |                      | aveuglable.A31       | aveuglé.A32    | aveuglant.A32     | Max aveugle la fenêtre!Max rend aveugle la fenêtre!La bourreau aveugle Max!La lumière aveugle Max!La lumière est aveuglante                                        |
| aviver.V3       | 51      | avivage.N1 + avivement.N1             |                      | avivable.A31         | avivé.A32      |                   | Le savon avive les couleurs!Le savon rend vives les couleurs!Ta présence avive sa douleur!Ta présence rend vive sa douleur                                         |

| VERBE             | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                 | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able               | Vpp               | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|---------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| axiomatiser.V3    | 52      | axiomatisation.N21                  |                      | axiomatisable.A31    | axiomatisé.A32    |                  | Max a axiomatisé sa théorie Max a rendu axiomatique sa théorie                                                                                                                                           |
| baisser.V3        | 53      | baisse.N21                          |                      | baissable.A31        | baissé.A32        |                  | Max baisse ses prix Max rend ses prix plus bas  La grève cause la baisse des prix Les prix baissent  les prix sont en baisse  les prix sont à la baisse                                                  |
| banaliser.V3      | 54      | banalisation.N21                    |                      | banalisable.A31      | banalisé.A32      |                  | La télé a banalisé la violence La télé a rendu banale la violence La télé a causé la banalisation de la violence Cette loi banalise les routes privées La police a banalisé ses voitures                 |
| biaiser.V3        | 55      | biaisement.N1                       |                      | biaisable.A31        | biaisé.A32        |                  | L'humidité a biaisé la porte La porte est biaisé La porte est en biais  Cette éducation a biaisé son jugement                                                                                            |
| bistrer.V3        | 56      | bistrage.N1                         |                      | bistrable.A31        | bistré.A32        | bistrant.A32     | Max a bistré ses paupières Max les a rendu bistre                                                                                                                                                        |
| blanchir.V18      | 57      | blanchiment.N1 +<br>blanchissage.N1 | blanchissement.N1    | blanchissable.A31    | blanchi.A32       | blanchissant.A32 | Max a blanchi le mur Max a rendu blanc le mur Max a fait le blanchissage du mur Ce produit blanchit le linge Ce produit rend le linge plus blanc  Max a fait le blanchissage du linge Le linge a blanchi |
| blêmir.V18        | 58      | blêmisement.N1                      |                      | blêmissable.A31      |                   | blêmissant.A32   | La maladie a blêmit son teint La maladie a rendu blême son teint                                                                                                                                         |
| bleuir.V18        | 59      | bleuissage.N1 +<br>bleuissement.N1  |                      | bleuissable.A31      | bleui.A32         | bleuissant.A32   | Ce produit bleuit le lin Ce produit rend bleu le lin Le tournesol bleuit sous l'action d'une base La côte bleuissait au loin                                                                             |
| bleuter.V3        | 60      |                                     |                      | bleutable.A31        | bleuté.A32        |                  | Ce produit a bleuté le lin Ce produit a rendu le lin légèrement bleu                                                                                                                                     |
| blondir.V18       | 61      |                                     |                      | blondissable.A31     | blondi.A32        | blondissant.A32  | Max blondit (la sauce,les oignons) Max rend blonde la sauce La sauce blondit  L'eau blondit les cheveux Les cheveux blondissent                                                                          |
| bonifier.V3       | 62      | bonification.N21                    |                      | bonifiable.A31       | bonifié.A32       | bonifiant.A32    | L'engrais bonifiera ce pré L'engrais rendra ce pré meilleur  Il y a bonification de ce pré                                                                                                               |
| brunir.V18        | 63      | brunissage.N1 +<br>brunissement.N1  | brunissure.N21       | brunissable.A31      | bruni.A32         | brunissant.A32   | Le soleil a bruni sa peau Le soleil a rendu brune sa peau Sa peau a bruni  Max brunit sa peau au soleil                                                                                                  |
| bureaucratiser.V3 | 64      | bureaucratisation .N21              |                      | bureaucratisable.A31 | bureaucratisé.A32 |                  | Cette génération a bureaucratisé l'administration l'admiration s'est bureaucratisé                                                                                                                       |
| calmer.V3         | 65      | calmage.N1                          |                      | calmable.A31         | calmé.A32         | calmant.A32      |                                                                                                                                                                                                          |
| carminer.V3       | 66      | carminage.N1                        |                      | carminable.A31       | carminé.A32       |                  | Ida carmine ses ongles Ida rend carmins ses ongles                                                                                                                                                       |
| chauffer.V3       | 67      | chauffage.N1 +<br>chauffe.N21       |                      | chauffable.A31       | chauffé.A32       | chauffant.A32    | Max chauffe le vin Max rend chaud le vin Le vin chauffe  Max chauffe la pièce Max fait du chauffage dans la pièce Max chauffe le moteur Le moteur chauffe                                                |
| christianiser.V3  | 68      | christianisation.N21                |                      | christianisable.A31  | christianisé.A32  |                  | Max christianise les Papous                                                                                                                                                                              |
| clarifier.V3      | 69      | clarification.N21                   |                      | clarifiable.A31      | clarifié.A32      | clarifiant.A32   | Max clarifiera son vin d'un peu d'eau Max rendra son vin plus clair                                                                                                                                      |
| cléricaliser.V3   | 70      | cléricalisation.N21                 |                      | cléricalisable.A31   | cléricalisé.A32   |                  | Ce décret cléricalise l'enseignement                                                                                                                                                                     |

| VERBE                  | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)         | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able                     | Vpp                    | V-ant              | EXEMPLE                                                                                                                                                              |
|------------------------|---------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| collectiviser.V3       | 71      | collectivisation.N21        |                      | collectivisable.A31        | collectivisé.A32       |                    | L'état a collectivisé les terres=L'état a rendu les terres collectives l=L'état a mis les terres dans la collectivité                                                |
| combler.V3             | 72      | comblement.N1               |                      | comblable.A31              | comblé.A32             |                    |                                                                                                                                                                      |
| communaliser.V3        | 73      | communalisation .N21        |                      | communalisable.A31         | communalisé.A32        |                    | Le maire a communalisé ce terrain=Le maire a rendu communal ce terrain                                                                                               |
| communiser.V3          | 74      | communisation.N21           |                      | communisable.A31           | communisé.A32          |                    | Les dirigeants ont communisé ce pays=l'ont rendu communiste                                                                                                          |
| compacter.V3           | 75      | compactage.N1               |                      | compactable.A31            | compacté.A32           |                    | Max compacte ses déchets=Max rend ses déchets plus compacts=Max fait le compactage de ses déchets/Max a compacté ses données,son fichier                             |
| compléter.V7           | 76      | complétion.N21              |                      | complétable.A31            | complété.A32           |                    | Max a complété sa liste par ce terme=Max a rendu sa liste plus complète lCe terme complète sa liste=Ce terme a rendu sa liste (E + plus) complète                    |
| complexifier.V3        | 77      | complexification .N21       |                      | complexifiable.A31         |                        |                    | Max a complexifié la situation=l'a rendue plus complexe                                                                                                              |
| complicuer.V3          | 78      | complication.N21            |                      | complicable.A31            | compliqué.A32          |                    | Max complique le problème=Max rend le problème plus complexe lQue tu viennes complique le problème=Que tu viennes est une complication l=Cela fait des complications |
| condenser.V3           | 79      | condensation.N21            |                      | condensable.A31            | condensé.A32           | condensant.A32     | Max condense son lait=Max rend son lait plus dense l=Max condense son style=Max rend son style plus dense                                                            |
| confessionnaliser.V3   | 80      | confessionnalisation .N21   |                      | confessionnalisable .A31   | confessionnalisé.A32   |                    | Ce décret a confessionnalisé l'enseignement=l'a rendu confessionnel                                                                                                  |
| confirmer.V3           | 81      | confirmation.N21            |                      | confirmable.A31            | confirmé.A32           |                    | Max a confirmé (la commande + le rendez-vous)=Max rend la commande (E + *plus) ferme                                                                                 |
| conforter.V3           | 82      |                             |                      | confortable.A31            | conforté.A32           |                    | Le général a conforté sa position sur la colline?Le maçon a conforté le mur                                                                                          |
| consolider.V3          | 83      | consolidation.N21           |                      | consolidable.A31           | consolidé.A32          | consolidant.A32    | L'étai consolide le mur=L'étai rend le mur plus solide lMax consolide le mur=Max fait la consolidation du murLe roi a consolidé la rente                             |
| constitutionnaliser.V3 | 84      | constitutionnalisation .N21 |                      | constitutionnalisable .A31 | constitutionnalisé.A32 |                    | Le roi a constitutionnalisé les partisLe roi les a rendus constitutionnels                                                                                           |
| courber.V3             | 85      | courbage.N1 + courbement.N1 | courbure.N21         | courbable.A31              | courbé.A32             |                    |                                                                                                                                                                      |
| crédibiliser.V3        | 86      | crédibilisation.N21         |                      | crédibilisable.A31         |                        |                    | Ce témoignage crédibilise vos allégations                                                                                                                            |
| crétiniser.V3          | 87      | crétinisation.N21           |                      | crétinisable.A31           |                        | crétinisant.A32    | La télé crétinise les masses/Max crétinise ses enfants                                                                                                               |
| creuser.V3             | 88      | creusage.N1 + creusement.N1 | creusure.N21         | creusable.A31              | creusé.A32             |                    | La faim creuse ses joues/l'effort creuse (l'estomac + Max)                                                                                                           |
| décimaliser.V3         | 89      | décimalisation.N21          |                      | décimalisable.A31          |                        |                    | Ce pays a décimalisé son système de mesure                                                                                                                           |
| défraîchir.V18         | 90      | défraîchissement.N1         |                      | défraîchissable.A31        | défraîchi.A32          | défraîchissant.A32 | Le soleil a défraîchi la veste                                                                                                                                       |

| VERBE              | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                      | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able                | Vpp              | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------|------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dégourdir.V18      | 91      | dégourdissement.N1                       |                      | dégourdisable.A31     | dégourdi.A32     | dégourdisant.A32 |                                                                                                                                                                                                                       |
| dégrossir.V18      | 92      | dégrossissage.N1 +<br>dégrossissement.N1 |                      | dégrossissable.A31    | dégrossi.A32     |                  | Max a dégrossi le bloc de bois                                                                                                                                                                                        |
| démocratiser.V3    | 93      | démocratisation.N21                      |                      | démocratisable.A31    | démocratisé.A32  |                  | Max a démocratisé la constitution! =Max a rendu la constitution plus démocratique                                                                                                                                     |
| démultiplier.V3    | 94      | démultiplication.N21                     |                      | démultipliable.A31    | démultiplié.A32  |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| dénucléariser.V3   | 95      | dénucléarisation.N21                     |                      | dénucléarisable.A31   | dénucléarisé.A32 |                  | On a dénucléarisé l'Afrique! =On a prohibé l'arme nucléaire pour l'Afrique                                                                                                                                            |
| dépareiller.V3     | 96      | dépareillement.N1                        |                      | dépareillable.A31     | dépareillé.A32   |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| dépersonnaliser.V3 | 97      | dépersonnalisation.N21                   |                      | dépersonnalisable.A31 |                  |                  | La standardisation a dépersonnalisé les immeubles! =La standardisation les rend impersonnels                                                                                                                          |
| dépoétiser.V3      | 98      | dépoétisation.N21                        |                      | dépoétisable.A31      | dépoétisé.A32    |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| dessécher.V7       | 99      | dessèchement.N1                          |                      | desséchable.A31       | desséché.A32     | desséchant.A32   | La chaleur dessèche les plantes! La chaleur cause le dessèchement des plantes! =La chaleur rend les plantes sèches                                                                                                    |
| déstabiliser.V3    | 100     | déstabilisation.N21                      |                      | déstabilisable.A31    |                  |                  | Les terroristes déstabilisent le pays                                                                                                                                                                                 |
| dévider.V3         | 101     | dévidage.N1                              |                      | dévidable.A31         |                  |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| diffuser.V3        | 102     | diffusion.N21                            |                      | diffusable.A31        | diffusé.A32      | diffusant.A32    |                                                                                                                                                                                                                       |
| discontinuer.V3    | 103     | discontinuation.N21                      |                      | discontinuable.A31    |                  |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| diversifier.V3     | 104     | diversification.N21                      |                      | diversifiable.A31     | diversifié.A32   |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| diviniser.V3       | 105     | divinisation.N21                         |                      | divinisable.A31       | divinisé.A32     |                  | Max divinise son professeur! Max rend Luc divin                                                                                                                                                                       |
| dociliser.V3       | 106     | docilisation.N21                         |                      | docilisable.A31       | docilité.A32     |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| domestiquer.V3     | 107     | domestication.N21                        |                      | domesticable.A31      | domestiqué.A32   |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| doubler.V3         | 108     | doublément.N1 +<br>doublage.N1           |                      | doublable.A31         | doublé.A32       |                  | Max a doublé son bénéfice! Max a rendu double son bénéfice! =Son bénéfice a doublé! L'inflation a doublé la valeur de la maison! L'inflation a doublé la maison de valeur! =La maison a doublé de valeur              |
| dramatiser.V3      | 109     | dramatisation.N21                        |                      | dramatisable.A31      |                  |                  |                                                                                                                                                                                                                       |
| dresser.V3         | 110     | dressage.N1 +<br>dressement.N1           |                      | dressable.A31         | dressé.A32       |                  | Le menuisier a dressé le splanch! Le menuisier a rendu droite le splanches                                                                                                                                            |
| durcir.V18         | 111     | durcissement.N1                          |                      | durcissable.A31       | durci.A32        | durcissant.A32   | Le froid durcit le beurre! =Le froid rend le beurre plus dur! =Le froid cause le durcissement du beurre Le beurre durcit au froid! Max durcit sa position! =Max ren sa position plus dure! =Max cause le durcissement |
| éborgner.V3        | 112     | éborgnage.N1 +<br>éborgnement.N1         |                      | éborgnable.A31        | éborgné.A32      |                  | La branche a éborgné Max! La branche a rendu (E + comme) borgne Max                                                                                                                                                   |
| échauffer.V3       | 113     | échauffement.N1                          |                      | échauffable.A31       | échauffé.A32     | échauffant.A32   | Ce trajet a échauffé les freins! Ce trajet a rendu trop chaud les freins! Ce trajet a causé l'échauffement des freins! Max a échauffé ses muscles! Max s'est échauffé                                                 |

| VERBE            | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                      | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able              | Vpp              | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                                                      |
|------------------|---------|------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| éclaircir.V18    | 114     | éclaircissage.N1 +<br>éclaircissement.N1 |                     | éclaircissable.A31  | éclairci.A32     | éclaircissant.A32 | Max a éclairci sa sauce d'un peu de bouillon                                                                                                                                                 |
| éclaircir.V18    | 115     | éclaircissage.N1 +<br>éclaircissement.N1 |                     | éclaircissable.A31  | éclairci.A32     | éclaircissant.A32 | Max a éclairci la teinte d'un peu de blanc=Max a rendu la teinte plus claire                                                                                                                 |
| éclairer.V3      | 116     | éclairage.N1 +<br>éclairage.N1           |                     | éclairable.A31      | éclairé.A32      | éclairant.A32     |                                                                                                                                                                                              |
| écourter.V3      | 117     |                                          |                     | écourtable.A31      | écourté.A32      |                   | Max a écourté le cours de quelques minutes!Le cours est plus court de quelques minutes!Max a écourté le film de(trois séquences + son prologue)                                              |
| édulcorer.V3     | 118     | édulcoration.N21                         |                     | édulcorable.A31     | édulcoré.A32     | édulcorant.A32    |                                                                                                                                                                                              |
| efféminer.V3     | 119     | effémination.N21 +<br>efféminement.N1    |                     | efféminable.A31     | efféminé.A32     | efféminant.A32    | Ces colifichets effémine Max!Ces colifichets donne l'apparence de efféminé                                                                                                                   |
| égaliser.V3      | 120     | égalisation.N1 +<br>égalisation.N21      |                     | égalisable.A31      |                  |                   | Max égalise les salaires!Max rend les salaires égaux<br>!Max a égalisé son terrain                                                                                                           |
| égayer.V14       | 121     | égayement.N1                             |                     | égayable.A31        |                  | égayant.A32       | Max a égayé le mur d'une reproduction en couleur!Max a rendu le mur plus gai                                                                                                                 |
| élargir.V18      | 122     | élargissage.N1 +<br>élargissement.N1     |                     | élargissable.A31    | élargi.A32       |                   | Max a élargi la route de 2 mètres!La route est plus large de 2 mètres!Max a fait l'élargissement de la route!Ce veston vous élargit !Paul élargit son geste!Les orateurs ont élargi le débat |
| électrifier.V3   | 123     | électrification.N21                      |                     | électrifiable.A31   | électrifié.A32   |                   | On a électrifié la région des Alpes!On a électrifié la ligne de chemin de fer!La ligne est électrifié !Le réseau est électrifié !On a procédé à l'électrification de la ligne                |
| électrifier.V3   | 124     | électrification.N21                      |                     | électrifiable.A31   | électrifié.A32   | électrifiant.A32  |                                                                                                                                                                                              |
| éloigner.V3      | 125     | éloignement.N1                           |                     | éloignable.A31      |                  |                   | (cet objectif + cette brume) éloigne les objets!Cet objectif les rend plus lointains                                                                                                         |
| embellir.V18     | 126     | embellissement.N1                        |                     | embellissable.A31   | embelli.A32      | embellissant.A32  | Le soleil a embelli Max!Max est plus beau !Max a embelli le jardin de lis!Les lis embellissent le jardin!Max fait des embellissements dans son jardin                                        |
| embourgeoiser.V3 | 127     | embourgeoisement.N1                      |                     | embourgeoisable.A31 | embourgeoisé.A32 |                   | Ce poste embourgeoise Max!Ce poste rend bourgeois Max!Ce poste cause l'embourgeoisement de Max!Max s'embourgeoise !Max devient bourgeois                                                     |
| empâter.V3       | 128     | empâtage.N1 +<br>empâtement.N1           |                     | empâtable.A31       | empâté.A32       |                   | Le tabac lui empâte la bouche!Le tabac la lui rend pâteuse !L'inaction lui empâte l'esprit                                                                                                   |
| emphatiser.V3    | 129     | emphatisation.N21                        |                     | emphatisable.A31    | emphatisé.A32    |                   | Max emphatise son désir d'Ida                                                                                                                                                                |
| empirer.V3       | 130     |                                          |                     | empirable.A31       |                  | empirant.A32      | Le traitement n'a fait qu'empirer son mal!Son mal est pire !La situation + Maladie empire                                                                                                    |
| emplir.V18       | 131     | emplissage.N1                            |                     | emplissable.A31     | empli.A32        |                   | Max a empli son sac de gâteaux!Max a mis des gâteaux pleins on sac!Son sac est plein de gâteaux                                                                                              |
| empourprer.V3    | 132     | empourprage.N1                           |                     | empourprable.A31    | empourpré.A32    | empourprant.A32   | Le coucher de soleil empourpre l'horizon!L'horizon est pourpre !La honte empourprait son visage                                                                                              |

| VERBE           | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                 | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able             | Vpp             | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|---------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| empuantir.V18   | 133     | empuantissement.N1                  |                      | empuantissable.A31 |                 |                  |                                                                                                                                                                                                                |
| enceintr.V3     | 134     |                                     |                      | enceintrable.A31   | enceintré.A32   |                  | Max a enceintré l'dal=Léa est mise enceinte l'da est tombée enceinte l'Elle est enceinte (E + des oeuvres)de Max                                                                                               |
| endolorir.V18   | 135     | endolorissement.N1                  |                      | endolorissable.A31 | endolori.A32    |                  | La marche endolorit les pieds=La marche cause des douleurs aux pieds=La marche rend les pieds douloureux                                                                                                       |
| endurcir.V18    | 136     | endurcissement.N1                   |                      | endurcissable.A31  | endurci.A32     | endurcissant.A32 |                                                                                                                                                                                                                |
| engourdir.V18   | 137     | engourdissement.N1                  |                      | engourdisable.A31  | engourdi.A32    | engourdisant.A32 | Le froid engourdit les doigts=Le froid rend les doigts gourds l=Le froid cause l'engourdissement des doigts                                                                                                    |
| engraisser.V3   | 138     | engraissage.N1 + engraissement.N1   |                      | engraisable.A31    | engraissé.A32   | engraisant.A32   | L'abus de la chèvre a engraisé l'dal=L'abus a rendu l'da plus grasse l'da engraisse l'Le travail des riches n'engraissent pas les pauvres l'Max (s'engraisse + engraisse) sur le dos de Luc                    |
| engrosser.V3    | 139     | engrossement.N1                     |                      | engrossable.A31    | engrossé.A32    |                  | A cette date,Napoléon a engrossé sa femme de l'aiglon l'impératrice était grosse de l'aiglon l'da est grosse (E + d'un foetus)de deux mois                                                                     |
| enivrer.V3      | 140     | enivrement.N1                       |                      | enivvable.A31      | enivré.A32      | enivrant.A32     | Le vin a enivré l'dal=le vin a rendu l'da ivre                                                                                                                                                                 |
| enjoliver.V3    | 141     | enjolivement.N1                     | enjolivure.N21       | enjolivable.A31    | enjolivé.A32    | enjolivant.A32   | l'da a enjolivé son jardin d'ifs l= l'da a rendu plus joli son jardin l'Des détails piquants enjolivent son récit                                                                                              |
| ennoblir.V18    | 142     | ennoblissement.N1                   |                      | ennoblissable.A31  | ennobli.A32     | ennoblissant.A32 |                                                                                                                                                                                                                |
| enrichir.V18    | 143     | enrichissement.N1                   |                      | enrichissable.A31  | enrichi.A32     | enrichissant.A32 | Ces opérations ont enrichi Crésus l=crésus est (E + plus) riche l'On enrichit cet alliage de nickel l'Max enrichit son livre de miniatures                                                                     |
| ensanglanter.V3 | 144     | ensanglantement.N1                  |                      | ensanglantable.A31 | ensanglanté.A32 |                  | Un faux mouvement avait ensanglanté son pansement l'Le coucher de soleil ensanglantait les images                                                                                                              |
| énupler.V3      | 145     |                                     |                      |                    |                 |                  | N0 Nuple N1 l=N0 rend Nuple N1                                                                                                                                                                                 |
| épaissir.V18    | 146     | épaississement.N1                   |                      | épaississable.A31  | épaissi.A32     | épaississant.A32 |                                                                                                                                                                                                                |
| épurer.V3       | 147     | épuration.N1 + épurement.N1         |                      | épurable.A31       | épuré.A32       | épurant.A32      | Ce procédé épure les eaux de leurs germes l=Ce procédé rend les eaux plus pures l'Cette eau est pure de tout germe pathogène l'On a épuré le parti des brebis galeuses l=On a fait une épuration dans le parti |
| équarrir.V18    | 148     | équarrissage.N1 + équarrissement.N1 |                      | équarrissable.A31  | équarri.A32     |                  | Max a équarri la poutre l=Max a rendu la poutre carrée l=Max a coupé la partie carrée                                                                                                                          |
| érotiser.V3     | 149     | érotisation.N21                     |                      | érotisable.A31     |                 |                  | La mode érotise la publicité l=La mode la rend érotique l'L'alcool érotise les relations                                                                                                                       |
| étatiser.V3     | 150     | étatisation.N21                     |                      | étatisable.A31     | étatisé.A32     |                  | On a étatisé les moyens de production l=On a rendu les moyens de éproduction étatiques                                                                                                                         |
| éterniser.V3    | 151     |                                     |                      | éternisable.A31    |                 |                  | Cette découverte a éternisé le nom d'Enstein l=Cette découverte a rendu éternel le nom d'Enstein l'Ces palabres éternisent la discussion                                                                       |

| VERBE              | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)          | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able                | Vpp                | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| européaniser.V3    | 152         | européanisation.N21          |                      | européanisable.A31    | européanisé.A32    |                  | Un long séjour avait rendu Bob(E + comme un) européen<br> Ce projet vise à européaniser (les échangiers + le pays)                                      |
| évider.V3          | 153         | évidage.N1 +<br>évidement.N1 | évidure.N21          | évidable.A31          | évidé.A32          |                  |                                                                                                                                                         |
| exhausser.V3       | 154         | exhaussement.N1              |                      | exhausnable.A31       | exhausé.A32        |                  | Max a exhausé sa maison d'une étape=Max a rendu sa<br>maison plus haute d'une étape                                                                     |
| falsifier.V3       | 155         | falsification.N21            |                      | falsifiable.A31       | falsifié.A32       |                  | Max a falsifié son diplôme d'un grade inexact=Max a<br>rendu faux son diplôme On ne peut falsifier cette<br>thèse=On ne peut montrer qu'elle est fausse |
| fasciser.V3        | 156         | fascisation.N21              |                      | fascisable.A31        |                    | fascisant.A32    | Le coup d'état a fascisé ce pays=Le coup d'état l'a rendu<br>fasciste                                                                                   |
| fausser.V3         | 157         |                              |                      | faussable.A31         | faussé.A32         | faussant.A32     | Cette illusion d'optique fausse son appréciation=Cette<br>illusion rend son appréciation fausse                                                         |
| fédéraliser.V3     | 158         | fédéralisation.N21           |                      | fédéralisable.A31     | fédéralisé.A32     |                  | On a fédéralisé l'immigration=On a rendu l'immigration<br>du ressort du fédéral                                                                         |
| féminiser.V3       | 159         | féminisation.N21             |                      | féminisable.A31       |                    |                  | La mode actuelle féminise les dames=La mode actuelle<br>rend les dames plus féminines                                                                   |
| féminiser.V3       | 160         | féminisation.N21             |                      | féminisable.A31       | féminisé.A32       | féminisant.A32   | Ce décret tend à féminiser la fonction publique Ce décret<br>la rend plus féminine                                                                      |
| fertiliser.V3      | 161         | fertilisation.N21            |                      | fertilisable.A31      | fertilisé.A32      | fertilisant.A32  | Les alluvions du fleuve fertilisent la vallée=Les alluvions<br>rendent la vallée(E + plus) fertile  Max fertilise son<br>champ d'engrais azotés         |
| fidéliser.V3       | 162         | fidélisation.N21             |                      | fidélisable.A31       |                    |                  | La qualité fidélise la clientèle=La qualité rend la<br>clientèle fidèle                                                                                 |
| fiscaliser.V3      | 163         | fiscalisation.N21            |                      | fiscalisable.A31      | fiscalisé.A32      |                  |                                                                                                                                                         |
| fixer.V3           | 164         | fixage.N1 +<br>fixation.N21  |                      | fixable.A31           | fixé.A32           | fixant.A32       | L'usage a fixé le sens de ce mot=L'usage a rendu fixe le<br>sens de ce mot                                                                              |
| fluidifier.V3      | 165         | fluidification.N21           |                      | fluidifiable.A31      | fluidifié.A32      |                  | Cette drogue fluidifie le sang=Cette drogue le rend fluide<br> Cet échangeur fluidifie le trafic                                                        |
| fonctionnariser.V3 | 166         | fonctionnarisation<br>.N21   |                      | fonctionnalisable.A31 | fonctionnarisé.A32 |                  | On a fonctionnarisé les vacataires=On a rendu les<br>vacataires fonctionnaires  L'état a fonctionnarisé ce<br>secteur                                   |
| forcir.V18         | 167         |                              |                      | forcissable.A31       | forci.A32          | forcissant.A32   | Un régime adéquat avait forcé Max=Un régime avait<br>rendu Max plus fort                                                                                |
| formaliser.V3      | 168         | formalisation.N21            |                      | formalisable.A31      | formalisé.A32      |                  | Max a formalisé cette théorie=Max a rendu cette théorie<br>plus formelle                                                                                |
| fortifier.V3       | 169         | fortification.N21            |                      | fortifiable.A31       | fortifié.A32       | fortifiant.A32   | Ce régime a fortifié Max                                                                                                                                |
| fossiliser.V3      | 170         | fossilisation.N21            |                      | fossilisable.A31      | fossilisé.A32      | fossilisant.A32  |                                                                                                                                                         |
| fraîchir.V18I      | 171         | fraîchissement.N1            |                      | fraîchissable.A31     | fraîchi.A32        | fraîchissant.A32 | Un vent du nord avait fraîchi l'air=L'air devient plus frais                                                                                            |
| frigidifier.V3     | 172         |                              |                      | frigidifiable.A31     |                    |                  | Son éducation puritaine a fridifié Léa=Son éducation a<br>rendu Léa frigide                                                                             |
| gâtifier.V3        | 173         |                              |                      | gâtifiable.A31        |                    | gâtifiant.A32    |                                                                                                                                                         |

| VERBE           | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)               | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able             | Vpp             | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| gauchir.V18     | 174         | gauchissement.N1                  |                     | gauchissable.A31   | gauchi.A32      |                   | La sécheresse a gauchi la plancheLa sécheresse a rendu la planche gauche !La sécheresse a donné du gauche à la plancheL'humidité a dégauchi la plancheOn a gauchi ce fait divers |
| gazéfier.V3     | 175         | gazéification.N21                 |                     | gazéifiable.A31    | gazeifié.A32    | gazeifiant.A32    | Jo a gazeifié l'eau de CO2=Max rend l'eau gazeuse                                                                                                                                |
| généraliser.V3  | 176         | généralisation.N21                |                     | généralisable.A31  | généralisé.A32  |                   | On a généralisé l'emploi des machines=on a rendu cet emploi général                                                                                                              |
| géométriser.V3  | 177         | géométrisation.N21                |                     | géométrisable.A31  |                 |                   | Ce peintre géométrise ses portraits=donne à ses portraits des formes géométriques                                                                                                |
| germaniser.V3   | 178         | germanisation.N21                 |                     | germanisable.A31   | germanisé.A32   |                   | Ces emprunts ont germanisé la langueUn long séjour en Allemagne a germanisé Mario                                                                                                |
| graisser.V3     | 179         | graisse.N1                        |                     | graisable.A31      |                 |                   | Cette crème graisse les mains=les rend grasses !Ses cheveux graissent vite=deviennent gras                                                                                       |
| grandir.V18     | 180         | grandissement.N1                  |                     | grandissable.A31   |                 | grandissant.A32   | Les talons grandissent LéaLes talons rendent Léa plus grande !Le microscope grandit les objetsJo grandit les dangers qu'il a courus                                              |
| grisailier.V3   | 181         | grisaillement.N1                  |                     | grisailable.A31    |                 | grisailant.A32    | Le temps a grisailé le blanc du plafond=l'a rendu grisâtre                                                                                                                       |
| griser.V3       | 182         | grisage.N1                        |                     | grisable.A31       |                 | grisant.A32       |                                                                                                                                                                                  |
| grisonner.V3U   | 183         | grisonnement.N1                   |                     | grisonnable.A31    |                 | grisonnant.A32    | L'âge lui grisonne les tempes!Ses tempes grisonnent + sont grisonnantes                                                                                                          |
| Hausser.V3      | 184         | haussement.N1                     |                     | haussable.A31      |                 |                   | Max a haussé sa maison d'un étage=Jo a rendu sa maison plus haute d'un étageLa pénurie hausse les prix!La pénurie cause la hausse des prix                                       |
| helléniser.V3   | 185         | hellénisation.N21                 |                     | hellénisable.A31   | hellénisé.A32   |                   | Ces pratiques ont hellénisé (Max + les coutumes)                                                                                                                                 |
| hiérarchiser.V3 | 186         | hiérarchisation.N21               |                     | hiérarchisable.A31 | hiérarchisé.A32 |                   |                                                                                                                                                                                  |
| homogénéiser.V3 | 187         | homogénéisation.N21               |                     | homogénéisable.A31 | homogénéisé.A32 | homogénéisant.A32 | On homogénéise le lait=On rend le lait plus homogène !On fait l'homogénéisation du lait                                                                                          |
| humaniser.V3    | 188         | humanisation.N21                  |                     | humanisable.A31    | humanisé.A32    | humanisant.A32    | On a humanisé la procédure!On a rendu la procédure plus humaine !Max s'humanise !=Max devient plus humain !Max a humanisé le robot! Max lui a donné forme humaine                |
| humidifier.V3   | 189         | humidification.N21                |                     | humidifiable.A31   | humidifié.A32   | humidifiant.A32   | Max humidifie le drap d'un peu d'eau!Paul rend le drap (+ plus) humide !Paul fait l'humidification du drap!Cet appareil humidifie l'air de la pièce                              |
| idéaler.V3      | 190         | idéatisation.N21                  |                     | idéalisable.A31    | idéalisé.A32    |                   |                                                                                                                                                                                  |
| ignifuger.V5    | 191         | ignifugation.N21 + ignifugeage.N1 |                     | ignifugeable.A31   | ignifugé.A32    | ignifugeant.A32   |                                                                                                                                                                                  |
| illustrer.V3    | 192         | illustration.N21                  |                     | illustrable.A31    |                 |                   | Ces héros ont illustré la francel=Ces héros l'ont rendue illustre                                                                                                                |
| immobiliser.V3  | 193         | immobilisation.N21                |                     | immobilisable.A31  | immobilisé.A32  |                   |                                                                                                                                                                                  |
| immortaliser.V3 | 194         | immortalisation.N21               |                     | immortalisable.A31 |                 | immortalisant.A32 | (Max + Ceci) a immortalisé la mémoire de Zoé!=(Max + ceci) a rendu immortelle la mémoire de Zoé                                                                                  |

| VERBE                | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able                             | Vpp                  | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| individualiser.V3    | 195     | individualisation.N21              |                     | individualisable.A31               | individualisé.A32    |                  | Ces caractères individualisent les espèces! =Ils rendent les espèces individuelles ! Cette éducation individualise les êtres! =Elle aboutit à l'individualisation des êtres                     |
| indurer.V3           | 196     | induration.N21                     |                     | indurable.A31                      | induré.A32           |                  |                                                                                                                                                                                                 |
| industrialiser.V3    | 197     | industrialisation.N21              |                     | industrialisable.A31               | industrialisé.A32    |                  | Cette politique industrialisera la région! =Elle rendra la région plus industrielle ! L'état a fait l'industrialisation du pays! Le progrès industrialise l'agriculture                         |
| inférioriser.V3      | 198     | infériorisation.N21                |                     | infériorisable.A31                 |                      |                  | Son manque d'assurance infériorise Max! =Cela lui donne un complexe d'infériorité                                                                                                               |
| informatiser.V3      | 199     | informatisation.N21                |                     | informatisable.A31                 | informatisé.A32      |                  |                                                                                                                                                                                                 |
| insonoriser.V3       | 200     | insonorisation.N21                 |                     | insonorisable.A31                  | insonorisé.A32       | insonorisant.A32 | Morris a insonorisé la pièce! Ce procédé rend la pièce moins sonore ! Max a fait l'insonorisation de la pièce                                                                                   |
| intellectualiser.V3  | 201     | intellectualisation.N21            |                     | intellectualisable.A31             | intellectualisé.A32  |                  | Ces mesures ont intellectualisé la télé! =Ces mesures l'ont rendue plus intellectuelle ! Max intellectualise ses problèmes! Son éducation a intellectualisé Max                                 |
| intensifier.V3       | 202     | intensification.N21                |                     | intensifiable.A31                  | intensifié.A32       |                  | L'approche du week-end intensifie la circulation! =L'approche rend la circulation plus intense ! Max intensifie la culture des patates! On procède à l'intensification des relations entre pays |
| intérioriser.V3      | 203     | intériorisation.N21                |                     | intériorisable.A31                 | intériorisé.A32      |                  |                                                                                                                                                                                                 |
| internationaliser.V3 | 204     | internationalisation.N21           |                     | internationalisable.A31            | internationalisé.A32 |                  | Cet événement a internationalisé le conflit! =Cet événement a rendu le conflit international ! On a procédé à l'internationalisation de cette zone                                              |
| invalidier.V3        | 205     | invalidation.N21                   |                     | invalidable.A31                    | invalidé.A32         |                  | Le tribunal a invalidé l'élection de Max! =Il a déclaré l'élection de Max (non valide + invalide) ! =On a conclu à l'invalidité de l'élection! =On a fait l'invalidation de l'élection          |
| inverser.V3          | 206     | inversion.N21                      |                     | inversible.A31 +<br>inversible.A31 | inversé.A32          |                  |                                                                                                                                                                                                 |
| islamiser.V3         | 207     | islamisation.N21                   |                     | islamisable.A31                    | islamisé.A32         | islamisant.A32   | Les Arabes ont islamisé cette région! =Ils ont rendu cette région islamique ! =Ils ont fait l'islamisation de cette région                                                                      |
| jaunir.V18           | 208     | jaunissage.N1 +<br>jaunissement.N1 |                     | jaunissable.A31                    | jauni.A32            | jaunissant.A32   | Le soleil jaunit le mur blanc! =Le soleil rend le mur blanc(e + plus) jaune ! Les feuilles jaunissent ! =Les feuilles sont jaunissantes                                                         |
| judaïser.V3          | 209     | judaïsation.N21                    |                     | judaïsable.A31                     | judaïsé.A32          | judaïsant.A32    | Les juifs new-yorkais ont judaïsé les coutumes des Irlandais! =Les juifs ont rendu plus jadaïques les coutumes                                                                                  |
| justifier.V3         | 210     | justification.N21                  |                     | justifiable.A31                    | justifié.A32         |                  |                                                                                                                                                                                                 |
| laïciser.V3          | 211     | laïcisation.N21                    |                     | laïcisable.A31                     | laïcisé.A32          | laïcisant.A32    | On a laïcisé l'enseignement! =On a rendu l'enseignement laïque                                                                                                                                  |
| latiniser.V3         | 212     | latinisation.N21                   |                     | latinisable.A31                    | latinisé.A32         | latinisant.A32   | La tradition a latinisé la nomenclature! =La tradition a rendu latine la nomenclature! De nombreux voyages avaient latinisé son flège                                                           |

| VERBE             | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)   | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able               | Vpp             | V-ant             | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| légaliser.V3      | 213     | légalisation.N21      |                     | légalisable.A31      | légalisé.A32    |                   | On a légalisé l'IVG On a rendu l'IVG légale On a procédé à la légalisation de l'IVG                                                                                                                        |
| légitimer.V3      | 214     | légitimation.N21      |                     | légitimable.A31      | légitimé.A32    |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| lexicaliser.V3    | 215     | lexicalisation.N21    |                     | lexicalisable.A31    | lexicalisé.A32  |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| libéraliser.V3    | 216     | libéralisation.N21    |                     | libéralisable.A31    | libéralisé.A32  |                   | Le parlement a libéralisé le régime =a rendu le régime plus libéral On a libéralisé les échanges commerciaux On a rendu plus libres les échanges commerciaux On a procédé à la libéralisation des échanges |
| libérer.V7        | 217     | libération.N21        |                     | libérable.N3.A31     | libéré.A32      |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| libérer.V7        | 218     | libération.N21        |                     | libérable.N3.A31     | libéré.A32      |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| liquéfier.V3      | 219     | liquéfaction.N21      |                     | liquéfiable.A31      | liquéfié.A32    | liquéfiant.A32    | La chaleur a liquéfié le beurre =a rendu le beurre liquide Max procède à la liquéfaction de l'air                                                                                                          |
| lisser.V3         | 220     | lissage.N1            |                     | lissable.A31         | lissé.A32       |                   | Max lisse la peau Max rend le peau (E + plus) lisse Max fait le lissage de la peau                                                                                                                         |
| magnétiser.V3     | 221     | magnétisation.N21     |                     | magnétisable.A31     | magnétisé.A32   | magnétisant.A32   | Le courant magnétise le fer =rend le fer magnétique donne une magnétisation au fer                                                                                                                         |
| maigrir.V18       | 222     |                       |                     | maigrissable.A31     | maigri.A32      | maigrissant.A32   | Cette robe maigrit Flo(E + *de 10 kilos) =Cette robe rend Flo maigre                                                                                                                                       |
| majorer.V3        | 223     | majoration.N21        |                     | majorable.A31        | majoré.A32      |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| marginaliser.V3   | 224     | marginalisation.N21   |                     | marginalisable.A31   |                 |                   | Le chômage marginalise les cadres Le chômage rend les cadres marginaux                                                                                                                                     |
| marxiser.V3       | 225     | marxisation.N21       |                     | marxisable.A31       |                 | marxisant.A32     | Cette influence a marxisé ce groupuscule                                                                                                                                                                   |
| masculiniser.V3   | 226     | masculinisation.N21   |                     | masculinisable.A31   |                 |                   | Ce costume masculinise Jo Ce costume rend Jo plus masculine                                                                                                                                                |
| masculiniser.V3   | 227     | masculinisation.N21   |                     | masculinisable.A31   | masculinisé.A32 | masculinisant.A32 | Ces mesures vont masculiniser le corps enseignant                                                                                                                                                          |
| matérialiser.V3   | 228     | matérialisation.N21   |                     | matérialisable.A31   | matérialisé.A32 |                   |                                                                                                                                                                                                            |
| mathématiser.V3   | 229     | mathématisation.N21   |                     | mathématisable.A31   |                 |                   | Max a mathématisé sa description =lui a donné une forme mathématique                                                                                                                                       |
| maximaliser.V3    | 230     | maximalisation.N21    |                     | maximalisable.A31    |                 |                   | Cette procédure maximalise les différences Les différences sont rendues maximales                                                                                                                          |
| maximiser.V3      | 231     | maximisation.N21      |                     | maximisable.A31      |                 |                   | Ce boum économique maximise le profit Ce boum rend les profits maximaux                                                                                                                                    |
| mécaniser.V3      | 232     | mécanisation.N21      |                     | mécanisable.A31      | mécanisé.A32    |                   | On a mécanisé la gestion des stocks =On l'a rendue mécanique =On procède à la mécanisation de la gestion Le travail à la chaîne mécanise l'ouvrier". Robert                                                |
| médiatiser.V3     | 233     | médiatisation.N21     |                     | médiatisable.A31     |                 |                   | Max médiatise son angoisse d'expédients =la rend médiatelle On médiatise l'information On donne une structure de média à l'information                                                                     |
| mélodramatiser.V3 | 234     | mélodramatisation.N21 |                     | mélodramatisable.A31 |                 |                   | L'auteur a mélodramatisé son histoire =l'a rendue mélodramatique                                                                                                                                           |

| VERBE            | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)              | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able              | Vpp              | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                               |
|------------------|-------------|----------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mensualiser.V3   | 235         | mensualisation.N21               |                      | mensualisable.A31   |                  |                  | On a mensualisé les retraites!=les a rendu mensuelles !lo a été mensualisé !=est payé tous les mois !On mensualisera les salaires                                                                     |
| métisser.V3      | 236         | métissage.N1                     |                      | métissable.A31      | métissé.A32      |                  | Les invasions ont métissé la population!=ont rendu métiſse la population!=ont causé le métissage de la population!Cette toile est métissée de lin                                                     |
| militariser.V3   | 237         | militarisation.N21               |                      | militarisable.A31   | militarisé.A32   |                  | On a militarisé cette zone!=On a rendu cette zone militaire !On procède à la militarisation des frontières                                                                                            |
| mincir.V18       | 238         |                                  |                      | mincissable.A31     | minci.A32        |                  | Cette robe mincit !da!=Cette robe rend !da plus mince                                                                                                                                                 |
| minéraliser.V3   | 239         | minéralisation.N21               |                      | minéralisable.A31   | minéralisé.A32   | minéralisant.A32 | Le passage dans les couches granitiques minéralise l'eau!=rend l'eau minérale !Les millénaires ont minéralisé la forêt                                                                                |
| miniaturiser.V3  | 240         | miniaturisation.N21              |                      | miniaturisable.A31  | miniaturisé.A32  |                  | On miniaturise les composants!=rend les composants miniatures                                                                                                                                         |
| minimaliser.V3   | 241         | minimalisation.N21               |                      | minimalisable.A31   |                  |                  | Ce procédé minimise le coût!Ce procédé rend le coût minimal                                                                                                                                           |
| minimiser.V3     | 242         | minimisation.N21                 |                      | minimisable.A31     |                  |                  | Cette procédure minimise les risques!=réduit les risques au minimum !=les rend minimes                                                                                                                |
| minorer.V3       | 243         | minoration.N21                   |                      | minorable.A31       | minoré.A32       |                  |                                                                                                                                                                                                       |
| moderniser.V3    | 244         | modernisation.N21                |                      | modernisable.A31    | modernisé.A32    |                  | Max a modernisé les programmes!=a rendu les programmes plus modernes !=a procédé à la modernisation des programmes!On a modernisé l'installation!=on l'a équipée de machines plus modernes            |
| moitir.V18       | 245         |                                  |                      | moitissable.A31     |                  |                  |                                                                                                                                                                                                       |
| moitir.V18       | 246         |                                  |                      | moitissable.A31     | moiti.A32        |                  | L'humidité moitit le linge!L'humidité le rend moite                                                                                                                                                   |
| mollir.V18       | 247         |                                  |                      | mollissable.A31     | mollissant.A32   |                  |                                                                                                                                                                                                       |
| mondaniser.V3    | 248         | mondanisation.N21                |                      | mondanisable.A31    |                  | mondanisant.A32  | Ses nouvelles fonctions ont mondanisé Maxi!=l'ont rendu mondain                                                                                                                                       |
| mondialiser.V3   | 249         | mondialisation.N21               |                      | mondialisable.A31   |                  |                  | Les événements ont mondialisé le conflit!=l'ont rendu mondial                                                                                                                                         |
| moraliser.V3     | 250         | moralisation.N21                 |                      | moralisable.A31     |                  |                  | Cette loi moralise la vie publique!Cette loi rend plus morale la vie publique                                                                                                                         |
| multiplier.V3    | 251         | multiplication.N21               |                      | multipliable.A31    |                  |                  | Max a multiplié les géraniums par bouturage!Le bactéries(E + se) multiplient rapidement!Max a multiplié son capital par deux                                                                          |
| municipaliser.V3 | 252         | municipalisation.N21             |                      | municipalisable.A31 | municipalisé.A32 |                  | Cette loi municipalise (les terrains + les pouvoirs de décision                                                                                                                                       |
| mûrir.V18        | 253         | mûrissage.N1 +<br>mûrissement.N1 |                      | mûrissable.A31      |                  | mûrissant.A32    | Le soleil mûrit les fruits!=rend les fruits mûrs !Les fruits sont à maturité !Ce traitement a mûri l'abcès!Max n'a pas mûri suffisamment son affaire!"Tout en mûrissant leurs produits génitaux"(Art. |
| nasaliser.V3     | 254         | nasalisation.N21                 |                      | nasalisable.A31     | nasalisé.A32     |                  |                                                                                                                                                                                                       |

| VERBE            | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)               | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able              | Vpp              | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                         |
|------------------|---------|-----------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nationaliser.V3  | 255     | nationalisation.N21               |                      | nationalisable.A31  | nationalisé.A32  |                  | L'état a nationalisé cette compagnie =L'état l'a rendue nationale  =L'état a décidé la nationalisation (=en a transféré la propriété à la nation )                              |
| nazifier.V3      | 256     | nazification.N21                  |                      | nazifiable.A31      | nazifié.A32      |                  | La propagande a nazifié les cadres                                                                                                                                              |
| nécessiter.V3    | 257     |                                   |                      | nécessitable.A31    |                  |                  |                                                                                                                                                                                 |
| nettoyer.V13     | 258     | nettoyage.N1                      |                      | nettoyable.A31      | nettoyé.A32      | nettoyant.A32    | Max a nettoyé le mur de toutes les taches =Max a fait le nettoyage (du mur + des taches) Max a nettoyé les taches Les flics ont nettoyé le quartier Ce service nettoie les rues |
| neutraliser.V3   | 259     | neutralisation.N21                |                      | neutralisable.A31   | neutralisé.A32   | neutralisant.A32 | Le conseil a neutralisé ce pays =Le conseil a (rendu + déclaré) ce pays neutre  Le conseil a accordé la neutralité à ce pays                                                    |
| noircir.V18      | 260     | noircissage.N1 + noircissement.N1 | noircissure.N21      | noircissable.A31    | noirci.A32       | noircissant.A32  |                                                                                                                                                                                 |
| nomadiser.V3     | 261     | nomadisation.N21                  |                      | nomadisable.A31     | nomadisé.A32     |                  | Cette évolution nomadise les paysans Cette évolution les rend nomades  Ces paysans nomadisent                                                                                   |
| normaliser.V3    | 262     | normalisation.N21                 |                      | normalisable.A31    | normalisé.A32    |                  | Max a normalisé ses relations avec Luc =les a rendues normales  La junte a normalisé le pays                                                                                    |
| objectiver.V3    | 263     | objectivation.N21                 |                      | objectivable.A31    | objectivé.A32    | objectivant.A32  | Max objective son comportement =le considère objectivement                                                                                                                      |
| ocrer.V3         | 264     | ocrage.N1                         |                      | ocrable.A31         | ocré.A32         | ocrant.A32       | Max a ocré la façade =Max a peint en ocre:la façade                                                                                                                             |
| officialiser.V3  | 265     | officialisation.N21               |                      | officialisable.A31  | officialisé.A32  |                  | On a officialisé sa nomination =On l'a rendue officielle                                                                                                                        |
| opacifier.V3     | 266     | opacification.N21                 |                      | opacifiable.A31     | opacifié.A32     |                  | Cette maladie opacifie le cristallin =le rend opaque                                                                                                                            |
| optimiser.V3     | 267     | optimisation.N21                  |                      | optimisable.A31     | optimisé.A32     |                  | Cette mesure optimise les conditions de travail =les rend (optimum,optimales)                                                                                                   |
| oranger.V5       | 268     |                                   |                      | orangeable.A31      | orangé.A32       |                  | Max a légèrement orangé son plafond =coloré en orange                                                                                                                           |
| ovaliser.V3      | 269     | ovalisation.N21                   |                      | ovalisable.A31      | ovalisé.A32      |                  | La chaleur a ovalisé la culasse =l'a rendue ovale                                                                                                                               |
| pacifier.V3      | 270     | pacification.N21                  |                      | pacifiable.A31      | pacifié.A32      | pacifiant.A32    |                                                                                                                                                                                 |
| pâler.V18        | 271     | pâlisement.N1                     |                      | pâlissable.A31      | pâli.A31         | pâlissant.A32    | Le soleil a pâli la couleur du papier =Le soleil l'a rendu plus pâle (=l'a décoloré) Le violet a pâli avec le temps La voiture de Max fait pâlir d'envie Flo                    |
| paralyser.V3     | 272     | paralyse.N21                      |                      | paralysable.A31     | paralysé.A32     |                  | La polio a paralysé Max La polio l'a rendu paralytique                                                                                                                          |
| parfaire.V80     | 273     |                                   |                      |                     |                  |                  | Ce chapeau parfait sa ressemblance avec Kuci =Il rend plus parfaite la ressemblance? =Il la confiné à la perfection  Max a parfait son accent anglais                           |
| parisianiser.V3  | 274     | parisianisation.N21               |                      | parisianisable.A31  | parisianisé.A32  |                  | Ses fréquentations ont parisianisé Max =Ses fréquentations l'ont rendu plus parisien                                                                                            |
| passionner.V3    | 275     |                                   |                      | passionnable.A31    | passionné.A32    |                  | Cette question a passionné le débat =Cette question a rendu passionnel le débat                                                                                                 |
| perfectionner.V3 | 276     | perfectionnement.N1               |                      | perfectionnable.A31 | perfectionné.A32 |                  |                                                                                                                                                                                 |

| VERBE              | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                   | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able                | Vpp                | V-ant              | EXEMPLE                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|-------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| personnaliser.V3   | 277         | personnalisation.N21                  |                     | personnalisable.A31   | personnalisé.A32   | personnalisant.A32 | Max a personnalisé sa voiture =Max l'a rendue plus personnelle  Cette évolution a personnalisé le pouvoir Cette entreprise personnalise les tarifs =On module ses tarifs selon les personnes |
| poétiser.V3        | 278         | poétisation.N21                       |                     | poétisable.A31        |                    | poétisant.A32      | Max poétise ses souvenirs Il rend ses souvenirs poétiques                                                                                                                                    |
| politiser.V3       | 279         | politisation.N21                      |                     | politisable.A31       | politisé.A32       | politisant.A32     | On a politisé la question =On a rendu le problème politique                                                                                                                                  |
| populariser.V3     | 280         | popularisation.N21                    |                     | popularisable.A31     |                    |                    | Ces constructions ont popularisé le quartier Le quartier s'est popularisé                                                                                                                    |
| populariser.V3     | 281         | popularisation.N21                    |                     | popularisable.A31     |                    |                    | Ce tube a popularisé Max =Il lui a donné une popularité                                                                                                                                      |
| pourprer.V3        | 282         | pourprage.N1                          |                     | pourprable.A31        | pourpré.A32        |                    | Le coucher de soleil pourprait le ciel d'une teinte rougeâtre  =Le coucher rendait le ciel pourpre                                                                                           |
| préciser.V3        | 283         | précision.N21                         |                     | précisable.A31        | précisé.A32        |                    | Max a précisé sa formulation =Il a rendu plus précise sa formulation                                                                                                                         |
| privatiser.V3      | 284         | privatisation.N21                     |                     | privatisable.A31      | privatisé.A32      |                    | On a privatisé ce service =On a rendu privé ce service                                                                                                                                       |
| prolétarianiser.V3 | 285         | prolétarianisation.N21                |                     | prolétarianisable.A31 | prolétarianisé.A32 |                    | Cette évolution prolétarianise les artisans =Cette évolution rend les artisans (E + plus) prolétaires                                                                                        |
| prolonger.V5       | 286         | prolongation.N21 +<br>prolongement.N1 |                     | prolongeable.A31      | prolongé.A32       |                    | On a prolongé la route d'un sentier Un sentier prolonge la route La route se prolonge d'un sentier                                                                                           |
| purifier.V3        | 287         | purification.N21                      |                     | purifiable.A31        | purifié.A32        | purifiant.A32      | Ce procédé purifie l'eau des bactéries =Ce procédé rend l'eau plus pure                                                                                                                      |
| quadrupler.V3      | 288         | quadruplement.N1                      |                     | quadruplable.A31      |                    |                    | Ces améliorations ont quadruplé la production =ont porté la production au quadruple  Max a quadruplé sa mise                                                                                 |
| quintupler.V3      | 289         | quintuplement.N1                      |                     | quintuplable.A31      |                    |                    | Max a quintuplé sa mise =a porté sa mise au quintuple  Cette amélioration a quintuplé la production La production a quintuplé                                                                |
| raccourcir.V18     | 290         | raccourcissement.N1                   |                     | raccourcissable.A31   | raccourci.A32      |                    | Le froid a raccourci la barre de fer  Paul a raccourci son exposé  Cet itinéraire raccourcit mon trajet  Les jours raccourcissent                                                            |
| radicaliser.V3     | 291         | radicalisation.N21                    |                     | radicalisable.A31     |                    |                    | Ce chef a radicalisé les positions du parti  =Il a rendu ses positions plus radicales  Ceci a causé la radicalisation des positions du parti                                                 |
| radoucir.V18       | 292         | radoucissement.N1                     |                     | radoucissable.A31     | radouci.A32        |                    | Le soleil a radouci la température de quelques degrés  =La température a radouci de quelques degrés  =Ceci a causé un radoucissement de la température                                       |
| raffermir.V18      | 293         | raffermissement.N1                    |                     | raffermissable.A31    |                    |                    | Ce traitement raffermi les seins  Ce traitement est raffermissant pour les seins  Ce traitement cause un raffermissement des seins  Les seins de Léa ont raffermi                            |
| raffiner.V3        | 294         | raffinage.N1 +<br>raffinement.N1      |                     | raffinable.A31        | raffiné.A32        |                    | Max a raffiné sa description  =Il a rendu sa description plus fine                                                                                                                           |

| VERBE           | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                                     | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able              | Vpp             | V-ant              | EXEMPLE                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-------------|---------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| rafraîchir.V18  | 295         | rafraîchissage.N1 +<br>rafraîchissement.N1              |                     | rafraîchissable.A31 | rafraîchi.A32   | rafraîchissant.A32 | La glace rafraîchit le vin  =La glace rend le vin plus frais de quelques degrés  Ces pluies ont rafraîchi le temps                                                       |
| raidir.V18      | 296         | raidissement.N1                                         |                     | raidissable.A31     | raidi.A32       | raidissant.A32     | Le froid raidit le caoutchouc  =Le froid rend raide le caoutchouc  =Cela cause le raidissement du caoutchouc  Max raidit ses muscles  =Il se raidit                      |
| rajeunir.V18    | 297         | rajeunissement.N1                                       |                     | rajeunissable.A31   | rajeuni.A32     | rajeunissant.A32   |                                                                                                                                                                          |
| ralentir.V18    | 298         | ralentissement.N1                                       |                     | ralentissable.A31   | ralenti.A32     | ralentissant.A32   | Les bouchons ralentissent le trafic  =Les bouchons rendent le trafic plus lent  =Ils causent un ralentissement du trafic  Le trafic ralentit                             |
| rallonger.V5    | 299         | rallongement.N1                                         |                     | rallongeable.A31    | rallongé.A32    |                    | Max a rallongé la table d'une planche  Une planche rallonge la table  Ces mesures rallongent le temps de travail  Les jours rallongent  Cet itinéraire nous a rallongé   |
| ramollir.V18    | 300         | ramollissement.N1                                       |                     | ramollissable.A31   | ramolli.A32     | ramollissant.A32   | La chaleur ramollit la cire  La chaleur rend molle la cire  La chaleur cause le ramollissement de la cire  La cire ramollit à la chaleur                                 |
| rancir.V18      | 301         | rancissement.N1                                         | rancissure.N21      | rancissable.A31     | ranci.A32       | rancissant.A32     | La chaleur rancit le beurre  =Cela le rend rance  Le beurre rancit                                                                                                       |
| rapetisser.V3   | 302         | rapetissement.N1                                        |                     | rapetissable.A31    | rapetissé.A32   |                    | La distance rapetisse les choses  =La distance fait paraître les choses plus petites  Ce pull a rapetissé au lavage  Les jours rapetissent  Max rapetisse le rôle de Léa |
| raréfier.V3     | 303         | raréfaction.N21                                         |                     | raréfiable.A31      | raréfié.A32     |                    | La pluie a raréfié les promeneurs  L'argent se raréfie  L'argent se fait rare ces temps-ci                                                                               |
| rationaliser.V3 | 304         | rationalisation.N21                                     |                     | rationalisable.A31  | rationalisé.A32 |                    | On rationalise l'alimentation des enfants  =On rend l'alimentation rationnelle                                                                                           |
| raviver.V3      | 305         | ravivage.N1                                             |                     | ravivable.A31       | ravivé.A32      | ravivant.A32       | Le vinaigre ravive les couleurs  =Il rend les couleurs plus vives  Max a ravivé (le feu + l'incendie)                                                                    |
| réactiver.V3    | 306         | réactivation.N21                                        |                     | réactivable.A31     |                 |                    | On a réactivé cet organisme  =On a rendu à nouveau actif cet organisme                                                                                                   |
| réadapter.V3    | 307         | réadaptation.N21                                        |                     | réadaptable.A31     | réadapté.A32    |                    | Ce séjour a réadapté Max à la vie civile  (Max n'était plus adapté )                                                                                                     |
| réchauffer.V3   | 308         | réchauffage.N1 +<br>réchauffement.N1 +<br>réchauffe.N21 |                     | réchauffable.A31    | réchauffé.A32   | réchauffant.A32    | Max a réchauffé son cassoulet  Le cassoulet réchauffe                                                                                                                    |
| recourber.V3    | 309         | recourbement.N1                                         | recourbure.N21      | recourbable.A31     | recourbé.A32    |                    | Max a recourbé le bout de la tige de fer  Le bout de l'hameçon est recourbé                                                                                              |
| redresser.V3    | 310         | redressage.N1 +<br>redressement.N1                      |                     | redressable.A31     | redressé.A32    |                    | Max a redressé le fer à cheval  Max a redressé le pare-chocs  (=lui a redonné la forme)                                                                                  |
| refroidir.V18   | 311         | refroidissement.N1                                      |                     | refroidissable.A31  | refroidi.A32    | refroidissant.A32  | Max refroidit son café d'un peu d'eau  Le temps refroidit  L'ambiance refroidit  L'arrivée de Paul a refroidi l'ambiance                                                 |

| VERBE             | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                  | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able               | Vpp               | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| régionaliser.V3   | 312     | régionalisation.N21                  |                     | régionalisable.A31   | régionalisé.A32   |                  | L'état a régionalisé le service des taxes  Il l'a rendu régional                                                                                                                                           |
| régulariser.V3    | 313     | régularisation.N21                   |                     | régularisable.A31    | régularisé.A32    |                  | Max a régularisé sa situation  Il a rendu sa situation régulière  Cet appareil régularise la teneur en oxygène  Max et Ida ont régularisé (B + leur situation)   (=se sont mariés )                        |
| réguler.V3        | 314     | régulage.N1 +<br>régulation.N21      |                     | régulable.A31        | régulé.A32        |                  | Cette politique régule les naissances  Ce circuit régule la tension  Il rend la tension régulière  Il est un régulateur                                                                                    |
| rehausser.V3      | 315     | rehaussement.N1 +<br>rehaussement.N1 |                     | rehausnable.A31      |                   |                  | Ce succès a rehaussé le prestige de Max                                                                                                                                                                    |
| relâcher.V3       | 316     | relâchement.N1                       |                     | relâchable.A31       | relâché.A32       |                  | Max a relâché les liens de Luc  Il a rendu les liens plus lâches  Ces abus ont relâché la discipline  Ils ont causé son relâchement  Max a relâché sa vigilance  Max s'est relâché  Sa vigilance est lâche |
| relativiser.V3    | 317     | relativisation.N21                   |                     | relativisable.A31    |                   |                  | Max relativise l'importance de ses pertes  Il considère ses pertes comme relatives  Il leur attribue une certaine relativité                                                                               |
| remplir.V18       | 318     | remplissage.N1 +<br>remplissement.N1 |                     | remplissable.A31     | rempli.A32        |                  | Max a rempli la baignoire de pastis  Il a fait le remplissage de la baignoire  Le pastis remplit la baignoire                                                                                              |
| renchérir.V18     | 319     | renchérissement.N1                   |                     | renchérisable.A31    |                   | renchéissant.A32 | Ces mesures ont renchéri le prix du pain  Le prix du pain a renchéri                                                                                                                                       |
| renforcer.V4      | 320     | renforcement.N1                      |                     | renforçable.A31      | renforcé.A32      | renforçant.A32   | Max a renforcé la planche d'une cornière  La cornière est un renfort  Le chef a renforcé 'aile droite d'un bataillon  Le chef a mis en renfort un bataillon  Ceci renforce les opinions de Max             |
| renouveler.V9     | 321     | renouvellement.N1                    |                     | renouvelable.A31     | renouvelé.A32     |                  | Cet auteur a renouvelé son style  Il a pris un style nouveau  On renouvelle l'eau de la piscine                                                                                                            |
| réover.V3         | 322     | rénovation.N21                       |                     | rénovable.A31        | rénové.A32        |                  | Max a rénové sa maison  Il a remis à neuf sa maison  Il fait la rénovation de sa maison  Ces mesures ont rénové l'enseignement                                                                             |
| rentabiliser.V3   | 323     | rentabilisation.N21                  |                     | rentabilisable.A31   |                   |                  | Max a rentabilisé la production  Il a rendu la production rentable                                                                                                                                         |
| républicaniser.V3 | 324     | républicanisation.N21                |                     | républicanisable.A31 | républicanisé.A32 |                  | Cette constitution a républicanisé l'état  Elle l'a rendu républicain                                                                                                                                      |
| rétrécir.V18      | 325     | rétrécissement.N1                    |                     | rétrécissable.A31    | rétréci.A32       |                  | Le lavage a rétréci la robe  L'eau la rendue plus étroite  La robe a rétréci  Son éducation a rétréci Max                                                                                                  |
| ridiculiser.V3    | 326     | ridiculisation.N21                   |                     | ridiculisable.A31    |                   |                  | Son absence de rigueur ridiculise cette théorie  Cela la rend ridicule                                                                                                                                     |
| rigidifier.V3     | 327     | rigidification.N21                   |                     | rigidifiable.A31     | rigidifié.A32     |                  | Le froid rigidifie le caoutchouc  Le froid le rend rigide  Max a rigidifié sa position                                                                                                                     |
| ritualiser.V3     | 328     | ritualisation.N21                    |                     | ritualisable.A31     | ritualisé.A32     |                  | On a ritualisé l'ouverture du bon vin  On a rendu cette pratique rituelle                                                                                                                                  |

| VERBE           | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE) | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able             | Vpp             | V-ant           | EXEMPLE                                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------|---------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| roser.V3        | 329         | rosage.N1           |                      | rosable.A31        | rosé.A32        |                 | Le grand air a rosé ses joues !=Il les a rendues rosées !On fait le rosage du coton                                                                                   |
| rosir.V18       | 330         | rosissement.N1      |                      | rosissable.A31     | rosi.A32        | rosissant.A32   | Le grand air avait rosi ses joues !=L'air les a rendues roses !Ida rosit !=Ida devient rose                                                                           |
| rougir.V18      | 331         | rougissement.N1     |                      | rougissable.A31    | rougi.A32       | rougissant.A32  | Bob rougit le fer dans la braise !=Il porte le fer au rouge !Le fer rougit !La lumière du couchant rougit la campagne !Max rougit son eau d'un doigt de vin           |
| roussir.V18     | 332         | roussissement.N1    | roussissure.N21      | roussissable.A31   | roussi.A32      | roussissant.A32 | Le soleil roussit les cheveux de Max !=Le soleil lui rend les cheveux roux                                                                                            |
| sacraliser.V3   | 333         | sacralisation.N21   |                      | sacralisable.A31   |                 |                 | Cette loi sacralise le mariage!=Cette loi rend sacré le mariage!Max sacralise le travail!=Il donne un caractère sacré au travail!=Il fait la sacralisation du travail |
| salir.V18       | 334         | salissage.N1        | salissure.N21        | salissable.A31     | sali.A32        | salissant.A32   | Max a sali sa chemise de grosses taches!=Il l'a rendu sale !Ce tissu se salit facilement!=Il est salissant !On se salit à ce travail!=Ce travail est salissant        |
| sanctifier.V3   | 335         | sanctification.N21  |                      | sanctifiable.A31   | sanctifié.A32   |                 | L'église a sanctifié le dimanche!=On a fait dimanche un jour saint                                                                                                    |
| saouler.V3      | 336         |                     |                      | saoulable.A31      |                 | saoulant.A32    | Le vin a saoulé Ida!=Il l'a rendue saoule                                                                                                                             |
| saumonier.V3    | 337         |                     |                      | saumonable.A31     | saumoné.A32     |                 |                                                                                                                                                                       |
| sauver.V3       | 338         | sauvetage.N1        |                      | sauvable.A31       | sauvé.A32       |                 |                                                                                                                                                                       |
| sécher.V7       | 339         | séchage.N1          |                      | séchable.A31       |                 | séchant.A32     |                                                                                                                                                                       |
| séculariser.V3  | 340         | sécularisation.N21  |                      | sécularisable.A31  | sécularisé.A32  |                 | Ces mesures ont sécularisé les (moines + églises vides)!=Elles les ont rendus séculiers                                                                               |
| sédentariser.V3 | 341         | sédentarisation.N21 |                      | sédentarisable.A31 | sédentarisé.A32 |                 | Cette politique a sédentarisé les nomades!=Elle les rends sédentaires !L'informatique sédentarisé cette profession                                                    |
| septupler.V3    | 342         |                     |                      | septuplable.A31    |                 |                 |                                                                                                                                                                       |
| sextupler.V3    | 343         |                     |                      | sextuplable.A31    |                 |                 |                                                                                                                                                                       |
| simplifier.V3   | 344         | simplification.N21  |                      | simplifiable.A31   | simplifié.A32   |                 | Max a simplifié le problème!=Il l'a rendu plus simple !On a simplifié les formalités                                                                                  |
| sociabiliser.V3 | 345         | sociabilisation.N21 |                      | sociabilisable.A31 |                 |                 | La vie en communauté a sociabilisé Max!=Elle l'a rendu plus sociable                                                                                                  |
| solenniser.V3   | 346         | solennisation.N21   |                      | solennisable.A31   | solennisé.A32   |                 | Des fêtes fastueuses ont solennisé ce jour!=Elles l'ont rendu solennel                                                                                                |
| solidifier.V3   | 347         | solidification.N21  |                      | solidifiable.A31   | solidifié.A32   | solidifiant.A32 | Le froid a solidifié la lavel!=Il l'a rendue solide !Il l'a transformée en solide                                                                                     |
| solubiliser.V3  | 348         | solubilisation.N21  |                      | solubilisable.A31  | solubilisé.A32  |                 | On solubilise l'aspirine!=On la rend soluble !Max a solubilisé le problème                                                                                            |
| sonoriser.V3    | 349         | sonorisation.N21    |                      | sonorisable.A31    | sonorisé.A32    | sonorisant.A32  | Max a sonorisé le film de musique rock!=Il a fait une bande son à son film                                                                                            |
| soûler.V3       | 350         |                     |                      | soûlable.A31       | soûlé.A32       | soûlant.A32     | Ce vin a soûlé Ida!=Il l'a rendue soûle !Le succès a soûlé Max!Ce parum soûle Max!On a soûlé Ida au gin                                                               |
| soviétiser.V3   | 351         | soviétisation.N21   |                      | soviétisable.A31   | soviétisé.A32   |                 | Les russes soviétisent ce pays!=ILs lui donnent un caractère soviétique                                                                                               |
| spécialiser.V3  | 352         | spécialisation.N21  |                      | spécialisable.A31  | spécialisé.A32  |                 |                                                                                                                                                                       |

| VERBE             | LEX-SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE)                | Vn<br>(Vsup=:AVOIR) | V-able               | Vpp              | V-ant           | EXEMPLE                                                                                                                |
|-------------------|---------|------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| spiritualiser.V3  | 353     | spiritualisation.N21               |                     | spiritualisable.A31  | spiritualisé.A32 |                 | Paul a spiritualisé son amour pour Léa                                                                                 |
| stabiliser.V3     | 354     | stabilisation.N21                  |                     | stabilisable.A31     | stabilisé.A32    | stabilisant.A32 | Max a stabilisé (l'avion + la balance + les prix)                                                                      |
| standardiser.V3   | 355     | standardisation.N21                |                     | standardisable.A31   | standardisé.A32  |                 | Max a standardisé la production!Il a fait la standardisation de la production!Max a rendu la production standard       |
| stériliser.V3     | 356     | stérilisation.N21                  |                     | stérilisable.A31     |                  |                 | Ce traitement a stérilisé la (vache + terre)                                                                           |
| stériliser.V3     | 357     | stérilisation.N21                  |                     | stérilisable.A31     | stérilisé.A32    | stérilisant.A32 | Ce procédé stérilise (les pansements + les plaies)                                                                     |
| subvertir.V18     | 358     |                                    |                     | subvertissable.A31   |                  |                 | Max a subverti le sens de ce texte!Il l'a rendu subversif                                                              |
| suractiver.V3     | 359     | suractivation.N21                  |                     | suractivable.A31     |                  |                 | Ce procédé suractive ce médicament                                                                                     |
| surbaissier.V3    | 360     | surbaissement.N1                   |                     | surbaissable.A31     |                  |                 | Max a surbaissé la carrosserie sur son dessin                                                                          |
| surir.V18         | 361     |                                    |                     | surissable.A31       | suri.A32         | surissant.A32   | La chaleur a suri la crème!La chaleur l'a rendue sûre                                                                  |
| syndicaliser.V3   | 362     | syndicalisation.N21                |                     | syndicalisable.A31   |                  |                 | La crise a syndicalisé cette profession!Cela l'a rendue plus syndicaliste                                              |
| systématiser.V3   | 363     | systématisation.N21                |                     | systématisable.A31   | systématisé.A32  |                 | Max a systématisé la recherche des fautes!Il l'a rendue systématique                                                   |
| techniciser.V3    | 364     | technicisation.N21                 |                     | technicisable.A31    |                  |                 | Ce décret technicise l'enseignement!Ce décret le rend plus technique!Il lui donne de la technicité                     |
| technocratiser.V3 | 365     | technocratisation.N21              |                     | technocratisable.A31 |                  |                 | Le changement a technocratisé la fonction publique!Il l'a rendue technocratique!Il y a introduit des technocrates      |
| ternir.V18        | 366     | ternissement.N1                    | ternissure.N21      | ternissable.A31      | terni.A32        | ternissant.A32  | La patine ternit le métal!La patine le rend terne                                                                      |
| tiédir.V18        | 367     | tiédissement.N1                    |                     | tiédissable.A31      | tiédi.A32        |                 | L'air froid tiédit le lait!L'air froid le rend tiède!Le lait tiédit!L'enthousiasme de Max tiédit                       |
| tripler.V3        | 368     | triplement.N1                      |                     | triplable.A31        |                  |                 | Le pays a triplé la production de gin!Le pays a rendu triple la production de gin!Max a triplé le prix de ses services |
| troubler.V3       | 369     |                                    |                     | troublable.A31       | troublé.A32      |                 | La boue trouble l'eau!La boue rend l'eau trouble!Le vin trouble la vue de Max                                          |
| uniformiser.V3    | 370     | uniformisation.N21                 |                     | uniformisable.A31    | uniformisé.A32   |                 | Max a uniformisé les programmes!Il les a rendus uniformes!Il a fait leur uniformisation                                |
| universaliser.V3  | 371     | universalisation.N21               |                     | universalisable.A31  |                  |                 | Kant a universalisé la notion de morale                                                                                |
| urbaniser.V3      | 372     | urbanisation.N21                   |                     | urbanisable.A31      | urbanisé.A32     |                 | Le plan urbanisera ce secteur                                                                                          |
| valider.V3        | 373     | validation.N21                     |                     | validable.A31        | validé.A32       |                 | Max a validé le document d'un tampon!Max l'a rendu valide!On a validé l'élection de Max                                |
| vassaliser.V3     | 374     | vassalisation.N21                  |                     | vassalisable.A31     | vassalisé.A32    |                 | Le roi a vassalisé les seigneurs!Le roi a rendu vassaux les seigneurs                                                  |
| verdir.V18        | 375     | verdissage.N1 +<br>verdissement.N1 |                     | verdissable.A31      | verdi.A32        | verdissant.A32  | La pluie a verdi les champs!La pluie a rendu les champs(E + plus) verts                                                |
| vermillonner.V3   | 376     | vermillonnage.N1                   |                     | vermillonnable.A31   | vermillonné.A32  |                 |                                                                                                                        |
| viabiliser.V3     | 377     | viabilisation.N21                  |                     | viabilisable.A31     | viabilisé.A32    |                 | Max a viabilisé son terrain!Max a rendu son terrain viable                                                             |

| VERBE          | LEX-<br>SYN | Vn<br>(Vsup=:FAIRE) | Vn<br>(Vsup=:A VOIR) | V-able            | Vpp         | V-ant            | EXEMPLE                                                                                                                                                                                      |
|----------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|-------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vider.V3       | 378         | vidage.N1           |                      | vidable.A31       | vidé.A32    |                  | Max a vidé le tonneau de son vin  =Max a vidé le vin du tonneau                                                                                                                              |
| vieillir.V18   | 379         | vieillissement.N1   |                      | vieillissable.A31 | vieilli.A32 | vieillissant.A32 | Max vieillit son vin en fûts  =Max le rend plus vieux  Le vin vieillit en fûts  =Le vin fait son vieillissement en fûts  cette robe vieillit Ida  =Cette robe fait paraître Ida plus vieille |
| violacer.V4    | 380         | violaçage.N1        |                      | violaçable.A31    | violacé.A32 | violaçant.A32    | Le vin a violacé la trogne de Max  =Le vin a rendu violette la trogne de Max                                                                                                                 |
| viriliser.V3   | 381         | virilisation.N21    |                      | virilisable.A31   |             |                  | Ce vêtement virilise Ida  =Ce vêtement donne un aspect plus viril à Ida                                                                                                                      |
| visualiser.V3  | 382         | visualisation.N21   |                      | visualisable.A31  |             |                  | Cet écran visualise l'état des stocks  =Cet écran le rend (visuel + visible)  On visualise quel est l'état des stocks sur un écran                                                           |
| volatiliser.V3 | 383         | volatilisation.N21  |                      | volatilisable.A31 |             | volatilisant.A32 |                                                                                                                                                                                              |
| vulgariser.V3  | 384         | vulgarisation.N21   |                      | vulgarisable.A31  |             |                  | Ce maquillage vulgarise Ida  =Ce maquillage rend Ida(E + plus) vulgaire                                                                                                                      |

## ANNEXE 2 : LA BASE DE RÈGLES UTILISÉE POUR LA GÉNÉRATION DES TABLES

Nous donnons ci-dessous le fichier de règles à deux niveaux utilisé par notre compilateur afin de construire le transducteur de génération des arbres dérivationnels du lexique-grammaire.

```
;Base de règles pour la génération des arbres de dérivation
;D. Clemenceau
;Janvier 93
```

ALPHABET

```
a b c d e f g h H i j k l m n o p q r s t u v w x y z
é è ë ê â ã î ï ö ø ù ü û ç - _ = / +
```

NULL 0

ANY @

BOUNDARY #

SUBSET Lettres

```
a b c d e f g h H i j k l m n o p q r s t u v w x y z
é è ë ê â ã î ï ö ø ù ü û ç
```

SUBSET Cons

```
b c d f g H j k l m n p q r s t v w x y z ç
```

SUBSET Voy

```
a e i o u é è ë ê â ã î ï ö ø ù ü û h
```

SUBSET Consm

```
m b p
```

SUBSET Diph2

```
i u
```

;Lettres1 = Lettres \ Diph2

SUBSET Lettres1

```
a b c d e f g h H j k l m n o p q r s t v w x y z
é è ë ê â ã î ï ö ø ù ü û ç
```

;Lettres2 = TOUT \ {-,/}

SUBSET Lettres2

```
a b c d e f g h H i j k l m n o p q r s t u v w x y z
é è ë ê â ã î ï ö ø ù ü û ç _ = + 0
```

RULE "1 Equivalences par défaut" 1 47

```

a b c d e f g h H i j k l m n o p q r s t u v w x y z é è ë ê à â ï î
ö ô ù ü û ç - _ = / + @
a b c d e f g h h i j k l m n o p q r s t u v w x y z é è ë ê à â ï î
ö ô ù ü û ç - 0 - 0 0 @
1:  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

```

RULE "2 Effacement du trait d'union optionnel" 1 2

```

= @
0 @
1:  1 1

```

RULE "3 =:0 /<= co \_\_ + Diph2" 5 6

```

c o = + Diph2 @
c o 0 0 Diph2 @
1:  2 1 1 1 1 1
2:  2 3 1 1 1 1
3:  2 1 4 1 1 1
4:  2 1 1 5 1 1
5:  2 1 1 1 0 1

```

RULE "4 i:ï => c o =:0 + \_\_" 5 6

```

c o = + i @
c o 0 0 i @
1:  2 1 1 1 0 1
2:  2 3 1 1 0 1
3:  2 1 4 1 0 1
4:  2 1 1 5 0 1
5:  2 1 1 1 1 1

```

RULE "5 =:0 <= c o \_\_ + Lettres1 (@:Lettres2)\* /" 6 9

```

c o = = + Lettres1 @ / @
c o 0 @ 0 Lettres1 Lettres2 0 @
1:  2 1 1 1 1 1 1 1 1
2:  2 3 1 1 1 1 1 1 1
3:  2 1 1 4 1 1 1 1 1
4:  2 1 1 1 5 1 1 1 1
5:  6 6 1 1 1 6 1 1 1
6:  6 6 6 1 6 6 6 0 1

```

RULE "6 n:r => i \_\_\_\_ + r" 5 6

i n \_ + r @

i r 0 0 r @

1: 2 0 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0

5: 0 0 0 0 1 0

RULE "7 n:l => i \_\_\_\_ + l" 5 6

i n \_ + l @

i l 0 0 l @

1: 2 0 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0

5: 0 0 0 0 1 0

RULE "8 n:m => i \_\_\_\_ + Consm" 5 6

i n \_ + Consm @

i m 0 0 Consm @

1: 2 0 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0

5: 0 0 0 0 1 0

RULE "9 n:m <= i \_\_\_\_ + Consm" 5 7

i n n \_ + Consm @

i m @ 0 0 Consm @

1: 2 1 1 1 1 1

2: 2 1 3 1 1 1

3: 2 1 1 4 1 1

4: 2 1 1 1 5 1

5: 2 1 1 1 1 0

RULE "10 e:0 => [r \_\_ \_ + Voy | r \_\_ =:0 + Voy | \_\_ / + i]" 8 9

r e \_ + Voy = / i @

r 0 0 0 Voy 0 0 i @

1: 2 6 1 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1 1 1

3. 0 0 4 7 0 4 0 0 0

4. 0 0 0 5 0 0 0 0 0

5. 0 0 0 0 1 0 0 1 0

6. 0 0 0 0 0 0 7 0 0

7. 0 0 0 8 0 0 0 0 0

8. 0 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "11 e:é => r \_\_ \_ + Voy" 5 6

r e \_ + Voy @

r é 0 0 Voy @

1: 2 0 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3. 0 0 4 0 0 0

4. 0 0 0 5 0 0

5. 0 0 0 0 1 0

RULE "12 e:e /<= [r \_\_ \_ + Voy | r \_\_ =:0 + Voy]" 5 7

r e \_ = + Voy @

r e 0 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1

3: 2 1 4 4 1 1 1

4: 2 1 1 1 5 1 1

5: 2 0 1 1 1 0 1

RULE "13 \_:s => [d é \_\_ + Voy | d é:e \_\_ + s Voy]" 9 8

d é é \_ + s Voy @

d é e s 0 s Voy @

1: 2 1 1 0 1 1 1 1

2: 2 3 6 0 1 1 1 1

3: 2 1 1 4 1 1 1 1

4. 0 0 0 0 5 0 0 0

5. 0 0 0 0 0 0 1 0

6: 2 1 1 7 1 1 1 1

7. 0 0 0 0 8 0 0 0

8. 0 0 0 0 0 9 0 0

9. 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "14 é:e => d \_\_ \_:s + s Voy" 6 7

d é \_ + s Voy @

d e s 0 s Voy @

1: 2 0 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0 0

5: 0 0 0 0 6 0 0

6: 0 0 0 0 0 1 0

RULE "15 \_:0 /<= d é \_\_ + Voy" 5 6

d é \_ + Voy @

d é 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1

5: 2 1 1 1 0 1

RULE "16 0:i <=> b \_\_ 1 e:0 / + i" 11 8

b 0 1 e / + i @

b i 1 0 0 0 i @

1: 2 0 1 1 1 1 1 1

2: 2 7 3 1 1 1 1 1

3: 2 0 1 4 1 1 1 1

4: 2 0 1 1 5 1 1 1

5: 2 0 1 1 1 6 1 1

6: 2 0 1 1 1 1 0 1

7: 0 0 8 0 0 0 0 0

8: 0 0 0 9 0 0 0 0

9: 0 0 0 0 10 0 0 0

10: 0 0 0 0 0 11 0 0

11: 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "17 =:0 /<= t o \_\_ + Voy" 5 6

t o = + Voy @

t o 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1

5: 2 1 1 1 0 1

RULE "18 e:0 <= \_\_ / + i" 4 6

e e / + i @

0 @ 0 0 i @

1: 1 2 1 1 1 1

2: 1 2 3 1 1 1

3: 1 2 1 4 1 1

4: 1 2 1 1 0 1

RULE "19 \_:- <=> [\_\_ + Lettres (Lettres)\* - | \_\_ + c o =:- + u | \_\_ + t o  
=:- + Voy]" 23 12

|     | _  | _ | +  | Lettres | - | c  | o  | =  | u  | t  | Voy | @ |
|-----|----|---|----|---------|---|----|----|----|----|----|-----|---|
|     | -  | @ | 0  | Lettres | - | c  | o  | -  | u  | t  | Voy | @ |
| 1:  | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 2:  | 13 | 2 | 3  | 1       | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 3:  | 13 | 2 | 1  | 4       | 1 | 5  | 4  | 1  | 4  | 9  | 4   | 1 |
| 4:  | 13 | 2 | 1  | 4       | 0 | 4  | 4  | 1  | 4  | 4  | 4   | 1 |
| 5:  | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 6  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 6:  | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 1  | 7  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 7:  | 13 | 2 | 8  | 1       | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 8:  | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1   | 1 |
| 9:  | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 10 | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 10: | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 1  | 11 | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 11: | 13 | 2 | 12 | 1       | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1 |
| 12: | 13 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0   | 1 |
| 13: | 0  | 0 | 14 | 0       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 14: | 0  | 0 | 0  | 15      | 0 | 16 | 15 | 0  | 15 | 20 | 15  | 0 |
| 15: | 0  | 0 | 0  | 15      | 1 | 15 | 15 | 0  | 15 | 15 | 15  | 0 |
| 16: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 17 | 0  | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 17: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 0  | 18 | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 18: | 0  | 0 | 19 | 0       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 19: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0 |
| 20: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 21 | 0  | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 21: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 0  | 22 | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 22: | 0  | 0 | 23 | 0       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0 |
| 23: | 0  | 0 | 0  | 0       | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1   | 0 |

RULE "20 =:- <= [\_\_ + Lettres (Lettres)\* - | \_\_ + c o =:- + u | \_\_ + t o  
=:- + Voy]" 12 11

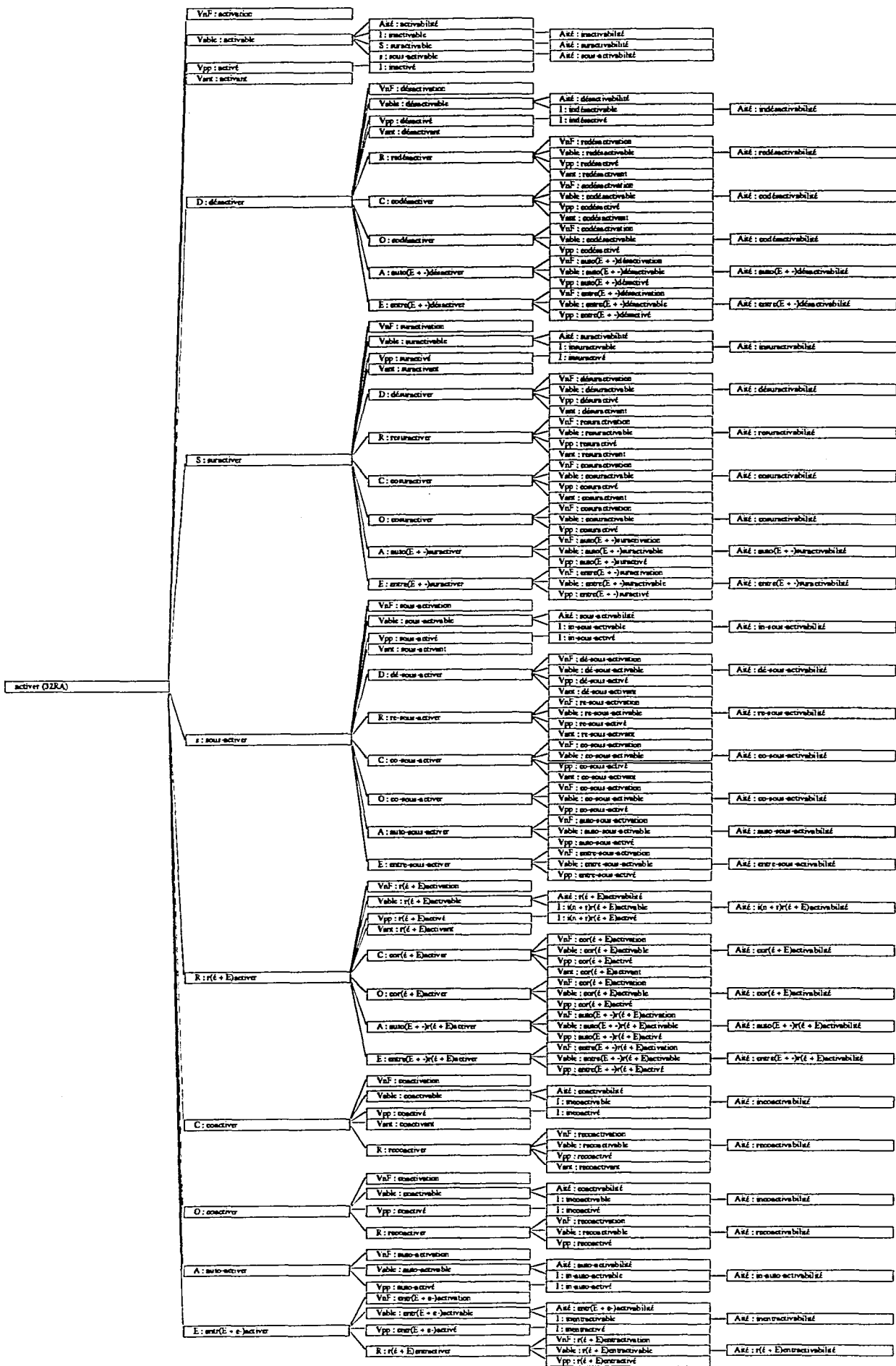
|     | =  | = | +  | Lettres | - | c | o  | u | t | Voy | @ |
|-----|----|---|----|---------|---|---|----|---|---|-----|---|
|     | -  | @ | 0  | Lettres | - | c | o  | u | t | Voy | @ |
| 1:  | 1  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 2:  | 1  | 2 | 3  | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 3:  | 1  | 2 | 1  | 4       | 1 | 5 | 4  | 4 | 9 | 4   | 1 |
| 4:  | 1  | 2 | 1  | 4       | 0 | 4 | 4  | 4 | 4 | 4   | 1 |
| 5:  | 1  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 6  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 6:  | 7  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 7:  | 1  | 2 | 8  | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 8:  | 1  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 0  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 9:  | 1  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 10: | 11 | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 11: | 1  | 2 | 12 | 1       | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 |
| 12: | 1  | 2 | 1  | 1       | 1 | 1 | 0  | 0 | 1 | 0   | 1 |

RULE "21 =:0 <= [+ c o \_\_ + i:@ | + a u t o \_\_ + Cons | + e n t r e:@ \_\_]"  
17 15

|     | = | =  | +  | c | o  | i | a | u | t  | Cons | e  | n  | r  | e  | @ |
|-----|---|----|----|---|----|---|---|---|----|------|----|----|----|----|---|
|     | 0 | @  | 0  | c | o  | @ | a | u | t  | Cons | e  | n  | r  | @  | @ |
| 1:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 2:  | 1 | 1  | 2  | 3 | 1  | 1 | 7 | 1 | 1  | 1    | 13 | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 3:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 4  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 4:  | 1 | 5  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 5:  | 1 | 1  | 6  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 6:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 0 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 7:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 8 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 8:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 9  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 9:  | 1 | 1  | 2  | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 10: | 1 | 11 | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 11: | 1 | 1  | 12 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 12: | 1 | 1  | 2  | 0 | 1  | 1 | 1 | 1 | 0  | 0    | 1  | 0  | 0  | 1  | 1 |
| 13: | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 14 | 1  | 1  | 1 |
| 14: | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 15 | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |
| 15: | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 16 | 1  | 1 |
| 16: | 1 | 1  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 17 | 1  | 1  | 17 | 1 |
| 17: | 1 | 0  | 2  | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 |

END

### ANNEXE 3 : L'ARBRE COMPLET DE *ACTIVER* (32RA)



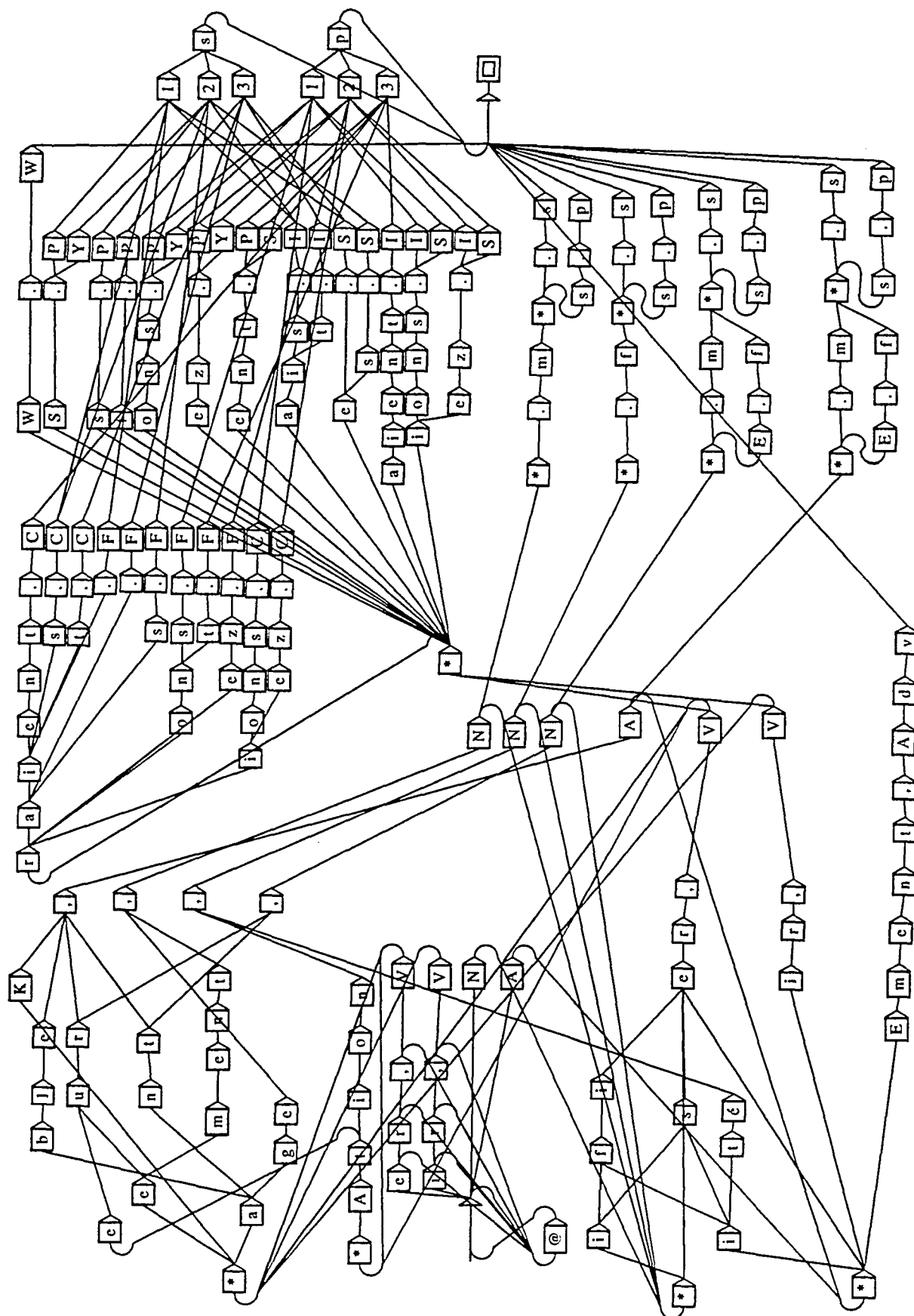
## ANNEXE 4 : PRÉFIXES ET SUFFIXES UTILISÉS PAR L'ANALYSEUR

Nous présentons ci-dessous la liste des préfixes et l'automate des suffixes utilisés pour la construction du transducteur MORPHO qui regroupe le transducteur du DELAF et un système à deux niveaux d'analyse morphologique de mots dérivés.

Ce système utilise les 82 préfixes suivants :

|            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| a-         | géo_      | pluri_    |
| acoustico- | germano-  | politico- |
| afro-      | hispano-  | poly_     |
| agro-      | hors-     | post-     |
| algéro-    | hydro_    | pré_      |
| américano- | hyper_    | pro-      |
| anglo-     | indo-     | pseudo-   |
| anti_      | infra_    | quasi-    |
| après-     | inter_    | radio_    |
| arabo-     | intra_    | re_       |
| auto_      | in_       | semi-     |
| avant-     | logico-   | sino-     |
| bio_       | macro_    | socio-    |
| bi_        | magnéto-  | sous-     |
| canado-    | médico-   | super_    |
| cardio-    | méga-     | supra_    |
| contre-    | méta_     | sur_      |
| co_        | mi-       | technico- |
| demi-      | micro_    | techno-   |
| dé_        | militaro- | télé_     |
| économico- | mini-     | trans_    |
| électro-   | mono_     | tri_      |
| entre_     | multi_    | turco-    |
| érotico-   | néo_      | ultra_    |
| euro-      | neuro_    | vice-     |
| ex-        | non-      | vietnamo- |
| extra-     | para_     |           |
| franco-    | photo_    |           |

Les suffixes, quant à eux, sont regroupés au sein de l'automate suivant :



## ANNEXE 5 : LA BASE DE RÈGLES DE L'ANALYSEUR MORPHOLOGIQUE

Nous donnons ci-dessous le fichier de règles à deux niveaux utilisé par notre compilateur afin de construire le transducteur Règles qui permet, associé avec les automates de préfixes et de suffixes, ainsi qu'avec le transducteur du DELAF, de construire le transducteur MORPHO d'analyse morphologique.

;Base de règles pour la construction de MORPHO

;D. Clemenceau

;Septembre 92

ALPHABET

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û ç - \_ \* , . 1 2 3

NULL 0

ANY @

BOUNDARY #

SUBSET Lettres

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û ç

SUBSET Cons

b c d f g h j k l m n p q r s t v w x y z ç

SUBSET Voy

a e i o u é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û h

SUBSET Voy1

a e i o u é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û h E A

SUBSET Consm

m b p

SUBSET Diphi

a o e

SUBSET Diph1

a o

SUBSET Diph2

i u

RULE "1 Equivalences par défaut" 1 75

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i  
j k l m n o p q r s t u v w x y z é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û ç - \_ \* , . 1 2  
3 @

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i  
j k l m n o p q r s t u v w x y z é è ë ê à â ï î ö ø ù ü û ç - - 0 0 0 0 0  
0 @

1: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1

RULE "2 Effacement du trait d'union" 1 2

```

_ @
0 @
1: 1 1

```

RULE "3 \_:- <= Diph1 \_\_\_ \* Diph2" 4 6

```

Diph1 _ _ * Diph2 @
Diph1 - @ 0 Diph2 @
1: 2 1 1 1 1 1
2: 2 1 3 1 1 1
3: 2 1 1 4 1 1
4: 2 1 1 1 0 1

```

RULE "4 i:i => c o \_:0 \* \_\_\_" 5 6

```

c o _ * i @
c o 0 0 i @
1: 2 1 1 1 0 1
2: 2 3 1 1 0 1
3: 2 1 4 1 0 1
4: 2 1 1 5 0 1
5: 2 1 1 1 1 1

```

RULE "5 n:r => i \_\_\_ \_:0 \* r" 5 6

```

i n _ * r @
i r 0 0 r @
1: 2 0 1 1 1 1
2: 2 3 1 1 1 1
3: 0 0 4 0 0 0
4: 0 0 0 5 0 0
5: 0 0 0 0 1 0

```

RULE "6 n:l => i \_\_\_ \_:0 \* l" 5 6

```

i n _ * l @
i l 0 0 l @
1: 2 0 1 1 1 1
2: 2 3 1 1 1 1
3: 0 0 4 0 0 0
4: 0 0 0 5 0 0
5: 0 0 0 0 1 0

```

RULE "7 n:m => i \_\_\_ \_:0 \* Consm" 5 6

```

i n _ * Consm @
i m 0 0 Consm @
1: 2 0 1 1 1 1
2: 2 3 1 1 1 1
3: 0 0 4 0 0 0
4: 0 0 0 5 0 0
5: 0 0 0 0 1 0

```

RULE "8 n:m <= i \_\_ \_:0 \* Consm" 5 7

i n n \_ \* Consm @

i m @ 0 0 Consm @

1: 2 1 1 1 1 1 1

2: 2 1 3 1 1 1 1

3: 2 1 1 4 1 1 1

4: 2 1 1 1 5 1 1

5: 2 1 1 1 1 0 1

RULE "9 e:0 => [r \_\_ \_:0 \* Voy | \_\_ , N:0 \*:@ Voy1 | \_\_ , A:0 \*:@ Voy1 | \_\_  
r:0 , V:0 \*:@ Voy1]" 11 13

r e \_ \* Voy , r N A V \* Voy1 @

r 0 0 0 Voy 0 0 0 0 0 @ Voy1 @

1: 2 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 11 7 0 0 0 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0

5: 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

6: 0 0 0 0 0 11 7 0 0 0 0 0 0

7: 0 0 0 0 0 8 0 0 0 0 0 0 0

8: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9 0 0 0

9: 0 0 0 10 0 0 0 0 0 0 10 0 0

10: 0 6 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0

11: 0 0 0 0 0 0 0 9 9 0 0 0 0

RULE "10 e:é => [r \_\_ \_:0 \* Voy | \_\_ r:0 , V:0 \* K:0]" 10 10

r e \_ \* Voy r , V K @

r é 0 0 Voy 0 0 0 0 @

1: 2 6 1 1 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 7 0 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0

5: 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

6: 0 0 0 0 0 7 0 0 0 0

7: 0 0 0 0 0 0 8 0 0 0

8: 0 0 0 0 0 0 0 9 0 0

9: 0 0 0 10 0 0 0 0 0 0

10: 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "11 e:é /<= t r \_\_ \_:0 \* Voy" 6 7

t r e \_ \* Voy @

t r é 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1 1

5: 2 1 1 1 6 1 1

6: 2 1 1 1 1 0 1

RULE "12 e:e /<= r \_\_:0 \* Voy" 5 6

r e \_ \* Voy @

r e 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1

5: 2 1 1 1 0 1

RULE "13 \_:s => [d é \_\_ \* Voy | d é:e \_\_ \* s Voy]" 9 8

d é é \_ \* s Voy @

d é e s 0 s Voy @

1: 2 1 1 0 1 1 1 1

2: 2 3 6 0 1 1 1 1

3: 2 1 1 4 1 1 1 1

4: 0 0 0 0 5 0 0 0

5: 0 0 0 0 0 0 1 0

6: 2 1 1 7 1 1 1 1

7: 0 0 0 0 8 0 0 0

8: 0 0 0 0 0 9 0 0

9: 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "14 é:e => d \_\_:s \* s Voy" 6 7

d é \_ \* s Voy @

d e s 0 s Voy @

1: 2 0 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1

3: 0 0 4 0 0 0 0

4: 0 0 0 5 0 0 0

5: 0 0 0 0 6 0 0

6: 0 0 0 0 0 1 0

RULE "15 \_:0 /<= d é \_\_ \* Voy" 5 6

d é \_ \* Voy @

d é 0 0 Voy @

1: 2 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1

5: 2 1 1 1 0 1

RULE "16 \_:0 /<= d é \_\_\_ \* s Voy" 6 7

d é \_ \* s Voy @

d é 0 0 s Voy @

1: 2 1 1 1 1 1 1 1

2: 2 3 1 1 1 1 1 1

3: 2 1 4 1 1 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1 1 1

5: 2 1 1 1 6 1 1 1

6: 2 1 1 1 1 0 1 1

RULE "17 e:0 <= [\_\_\_ , N:0 \*:@ Voy1 |\_\_\_ , A:0 \*:@ Voy1 |\_\_\_ r:0 , V:0 \*:@ Voy1]" 7 11

e e e r , N A V \* Voy1 @

0 e @ 0 0 0 0 0 0 @ Voy1 @

1: 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1

2: 1 2 2 3 7 1 1 1 1 1 1

3: 1 2 2 1 4 1 1 1 1 1 1

4: 1 2 2 1 1 1 1 1 5 1 1

5: 1 2 2 1 1 1 1 1 1 6 1 1

6: 0 0 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1

7: 1 2 2 1 1 5 5 1 1 1 1 1

RULE "18 \*:e <=> [g e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ Diph1 |g (e:0) , N:0 \* e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ Diph1 |g (e:0) , A:0 \* e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ Diph1]" 12 12

g e r , V N A \* \* \* Diph1 @

g 0 0 0 0 0 0 0 0 e @ Diph1 @

1: 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1

2: 2 3 1 8 1 1 1 1 0 1 1 1

3: 2 1 4 8 1 1 1 1 0 1 1 1

4: 2 1 1 5 1 1 1 1 0 1 1 1

5: 2 1 1 1 6 1 1 1 0 1 1 1

6: 2 1 1 1 1 1 1 1 7 12 7 1 1

7: 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1

8: 2 1 1 1 1 1 9 9 1 0 1 1 1

9: 2 1 1 1 1 1 1 1 10 0 1 1 1

10: 2 11 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1

11: 2 1 4 1 1 1 1 1 0 1 1 1

12: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "19 c:ç <=> [\_\_ e:0 r:0 , V:0 \* Diph1 | \_\_ e:0 , N:0 \* e:0 r:0 , V:0 \*  
Diph1 | \_\_ e:0 , A:0 \* e:0 r:0 , V:0 \* Diph1]" 21 11

```

      c c e r , V N A * Diph1 @
      ç @ 0 0 0 0 0 0 0 0 Diph1 @
1:   12 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2:   12 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1
3:   12 2 1 4 8 1 1 1 1 1 1
4:   12 2 1 1 5 1 1 1 1 1 1
5:   12 2 1 1 1 6 1 1 1 1 1
6:   12 2 1 1 1 1 1 1 7 1 1
7:   12 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1
8:   12 2 1 1 1 1 9 9 1 1 1
9:   12 2 1 1 1 1 1 1 10 1 1
10:  12 2 11 1 1 1 1 1 1 1 1
11:  12 2 1 4 1 1 1 1 1 1 1
12:  0 0 13 0 0 0 0 0 0 0 0
13:  0 0 0 14 18 0 0 0 0 0 0
14:  0 0 0 0 15 0 0 0 0 0 0
15:  0 0 0 0 0 16 0 0 0 0 0
16:  0 0 0 0 0 0 0 0 17 0 0
17:  0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
18:  0 0 0 0 0 0 19 19 0 0 0
19:  0 0 0 0 0 0 0 0 20 0 0
20:  0 0 21 0 0 0 0 0 0 0 0
21:  0 0 0 14 0 0 0 0 0 0 0

```

RULE "20 S:0 <=> [ . \_\_ | e r:0 , V:0 \* \_\_" 6 9

```

      . S S e r , V * @
      0 0 @ e 0 0 0 0 @
1:   2 0 1 3 1 1 1 1 1
2:   2 1 0 3 1 1 1 1 1
3:   2 0 1 3 4 1 1 1 1
4:   2 0 1 3 1 5 1 1 1
5:   2 0 1 3 1 1 6 1 1
6:   2 0 1 3 1 1 1 2 1

```

RULE "21 t:0 <=> e r:0 , V:0 \* \_\_" 6 8

```

      e r , V * t t @
      e 0 0 0 0 0 @ @
1:   2 1 1 1 1 0 1 1
2:   2 3 1 1 1 0 1 1
3:   2 1 4 1 1 0 1 1
4:   2 1 1 5 1 0 1 1
5:   2 1 1 1 6 0 1 1
6:   2 1 1 1 1 1 0 1

```

RULE "22 \*:s <=> i r:0 , V:0 0:s \_\_ Voy" 8 9  
 i r , V 0 \* \* Voy @  
 i 0 0 0 s s @ Voy @  
 1: 2 1 1 1 1 0 1 1 1  
 2: 2 3 1 1 1 0 1 1 1  
 3: 2 1 4 1 1 0 1 1 1  
 4: 2 1 1 5 1 0 1 1 1  
 5: 2 1 1 1 6 0 1 1 1  
 6: 2 1 1 1 1 8 7 1 1  
 7: 0 1 1 1 1 0 1 0 1  
 8: 1 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "23 0:s <=> i r:0 , V:0 \_\_ \*: @ Voy" 9 9  
 i r , V 0 0 \* Voy @  
 i 0 0 0 s @ @ Voy @  
 1: 2 1 1 1 0 1 1 1 1  
 2: 2 3 1 1 0 1 1 1 1  
 3: 2 1 4 1 0 1 1 1 1  
 4: 2 1 1 5 0 1 1 1 1  
 5: 2 1 1 1 8 6 7 1 1  
 6: 2 1 1 1 0 1 7 1 1  
 7: 0 1 1 1 0 1 1 0 1  
 8: 0 0 0 0 0 0 9 0 0  
 9: 1 0 0 0 0 0 0 1 0

RULE "24 e:é <= \_\_ r:0 , V:0 \* K:0" 6 8  
 e e r , V \* K @  
 é @ 0 0 0 0 0 @  
 1: 1 2 1 1 1 1 1 1  
 2: 1 2 3 1 1 1 1 1  
 3: 1 2 1 4 1 1 1 1  
 4: 1 2 1 1 5 1 1 1  
 5: 1 2 1 1 1 6 1 1  
 6: 1 2 1 1 1 1 0 1

RULE "25 s:0 <=> [. @:0 @:0 \_\_ | . \_\_ | s , N:0 \* . m:0 \* \_\_ | s , A:0 \* .  
 m:0 \* \_\_ | x , N:0 \* . m:0 \* \_\_ | x , A:0 \* . m:0 \* \_\_]" 10 12  
 . @ s s s x , N A \* m @  
 0 0 0 @ s x 0 0 0 0 0 @  
 1: 2 1 0 1 5 5 1 1 1 1 1 1  
 2: 2 3 1 0 0 5 1 1 1 1 1 1  
 3: 2 4 0 1 5 5 1 1 1 1 1 1  
 4: 2 1 1 0 0 5 1 1 1 1 1 1  
 5: 2 1 0 1 5 5 6 1 1 1 1 1  
 6: 2 1 0 1 5 5 1 7 7 1 1 1  
 7: 2 1 0 1 5 5 1 1 1 8 1 1  
 8: 9 1 0 1 5 5 1 1 1 1 1 1  
 9: 2 1 0 1 5 5 1 1 1 1 10 1  
 10: 2 1 0 1 5 5 1 1 1 4 1 1

RULE "26 s:x => [Diphi @:u , N:0 \* . m:0 \* \_\_ | Diphi @:u , A:0 \* . m:0 \* \_\_]" 9 10

Diphi @ , N A \* . m s @

Diphi u 0 0 0 0 0 0 0 x @

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 2: | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 3: | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 4: | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 5: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 0 | 1 |   |
| 6: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 0 | 1 |   |
| 7: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 0 | 1 |
| 8: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 0 | 1 |   |
| 9: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |

RULE "27 s:s /<= [a @:u , N:0 \* . m:0 \* \_\_ | a @:u , A:0 \* . m:0 \* \_\_ | e u , N:0 \* . m:0 \* \_\_ | e u , A:0 \* . m:0 \* \_\_]" 10 12

a e u @ , N A \* . m s @

a e u u 0 0 0 0 0 0 s @

|     |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| 1:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 |
| 2:  | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 |
| 3:  | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 |
| 4:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 |
| 5:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 1  | 1 | 1 | 1 |
| 6:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7  | 1 | 1 | 1 |
| 7:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 8 | 1 | 1 |
| 8:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 9 | 1 |
| 9:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 |
| 10: | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 |

RULE "28 l:u => [a \_\_ , N:0 \* . m:0 \* s:x | a \_\_ , A:0 \* . m:0 \* s:x]" 9 10

a l , N A \* . m s @

a u 0 0 0 0 0 0 0 x @

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1: | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2: | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3: | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4: | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 6: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 7: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 8: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 9: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

```

RULE "29 f:v <=> [__, N:0 * Voy1 | __, A:0 * Voy1]" 9 8
    f f , N A * Voy1 @
    v @ 0 0 0 0 0 Voy1 @
1:  6 2 1 1 1 1 1 1
2:  6 2 3 1 1 1 1 1
3:  6 2 1 4 4 1 1 1
4:  6 2 1 1 1 5 1 1
5:  6 2 1 1 1 1 0 1
6:  0 0 7 0 0 0 0 0
7:  0 0 0 8 8 0 0 0
8:  0 0 0 0 0 9 0 0
9:  0 0 0 0 0 0 1 0

```

```

RULE "30 x:s <=> [__, N:0 * Voy1 | __, A:0 * Voy1]" 9 8
    x x , N A * Voy1 @
    v @ 0 0 0 0 0 Voy1 @
1:  6 2 1 1 1 1 1 1
2:  6 2 3 1 1 1 1 1
3:  6 2 1 4 4 1 1 1
4:  6 2 1 1 1 5 1 1
5:  6 2 1 1 1 1 0 1
6:  0 0 7 0 0 0 0 0
7:  0 0 0 8 8 0 0 0
8:  0 0 0 0 0 9 0 0
9:  0 0 0 0 0 0 1 0

```

[illegible][illegible]

RULE "33 q:c <=> \_\_\_ u:0 e:0 r:0 , V:0 \* A:a" 15 10

|     | q | q | u  | e  | r  | ,  | V  | *  | A | @ |
|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|
|     | c | @ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | a | @ |
| 1:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 2:  | 9 | 2 | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 3:  | 9 | 2 | 1  | 4  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 4:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 5  | 1  | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 5:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 1  | 6  | 1  | 1  | 1 | 1 |
| 6:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 1  | 1  | 7  | 1  | 1 | 1 |
| 7:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 8  | 1 | 1 |
| 8:  | 9 | 2 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0 | 1 |
| 9:  | 0 | 0 | 10 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 10: | 0 | 0 | 0  | 11 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 11: | 0 | 0 | 0  | 0  | 12 | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 12: | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 13 | 0  | 0  | 0 | 0 |
| 13: | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 14 | 0  | 0 | 0 |
| 14: | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 15 | 0 | 0 |
| 15: | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 | 0 |

RULE "34 \*:i <=> [c e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ A:a | c e:0 , N:0 \* e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ A:a | c e:0 , A:0 \* e:0 r:0 , V:0 \_\_\_ A:a]" 12 12

|     | c | e | , | N | A | *  | r | V  | *  | *  | A | @ |
|-----|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|---|---|
|     | c | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  | i  | @  | a | @ |
| 1:  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 2:  | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 3:  | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1  | 8 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 4:  | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 5:  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 6:  | 2 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 7:  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 8 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 8:  | 2 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 9:  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 10 | 0  | 1  | 1 | 1 |
| 10: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1 | 1  | 12 | 11 | 1 | 1 |
| 11: | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0  | 1  | 0 | 1 |
| 12: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 1 | 0 |

RULE "35 0:i <=> b \_\_ 1 e:0 , A:0 \* i" 14 10

```

      b 0 0 1 e , A * i @
      b i @ 1 0 0 0 0 i @
1:    2 0 1 1 1 1 1 1 1 1
2:    2 9 3 4 1 1 1 1 1 1
3:    2 0 1 4 1 1 1 1 1 1
4:    2 0 1 1 5 1 1 1 1 1
5:    2 0 1 1 1 6 1 1 1 1
6:    2 0 1 1 1 1 7 1 1 1
7:    2 0 1 1 1 1 1 8 1 1
8:    2 0 1 1 1 1 1 1 0 1
9:    0 0 0 10 0 0 0 0 0 0
10:   0 0 0 0 11 0 0 0 0 0
11:   0 0 0 0 0 12 0 0 0 0
12:   0 0 0 0 0 0 13 0 0 0
13:   0 0 0 0 0 0 0 14 0 0
14:   0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

```

RULE "36 \*:t => [Diphi u , N:0 \_\_ Voy:@ | Diphi u , A:0 \_\_ Voy:@]" 6 8

```

      Diphi u , N A * Voy @
      Diphi u 0 0 0 t @ @
1:    2 1 1 1 1 0 1 1
2:    2 3 1 1 1 0 1 1
3:    2 1 4 1 1 0 1 1
4:    2 1 1 5 5 0 1 1
5:    2 1 1 1 1 6 1 1
6:    1 1 0 0 0 0 1 0

```

RULE "37 \*:0 /<= [a u , N:0 \_\_ Voy:@ | a u , A:0 \_\_ Voy:@]" 6 8

```

      a u , N A * Voy @
      a u 0 0 0 0 @ @
1:    2 1 1 1 1 1 1 1
2:    2 3 1 1 1 1 1 1
3:    2 1 4 1 1 1 1 1
4:    2 1 1 5 5 1 1 1
5:    2 1 1 1 1 6 1 1
6:    0 0 1 1 1 1 0 1

```

RULE "38 \*:0 /<= [e u , N:0 \_\_ e:@ | e u , A:0 \_\_ e:@]" 6 8

```

      e u , N A * e @
      e u 0 0 0 0 @ @
1:    2 1 1 1 1 1 1 1
2:    2 3 1 1 1 1 1 1
3:    2 1 4 1 1 1 1 1
4:    2 1 1 5 5 1 1 1
5:    2 1 1 1 1 6 1 1
6:    0 1 1 1 1 1 0 1

```

```

RULE "39 i:0 <=> [a __ r e:0 , N:0 * i | a __ r e:0 , A:0 * i]" 14 11
    a i i i r e , N A * @
    a 0 @ i r 0 0 0 0 0 @
1:  2 0 1 1 1 1 1 1 1 1
2:  2 9 3 3 1 1 1 1 1 1
3:  2 0 1 1 4 1 1 1 1 1
4:  2 0 1 1 1 5 1 1 1 1
5:  2 0 1 1 1 1 6 1 1 1
6:  2 0 1 1 1 1 1 7 7 1
7:  2 0 1 1 1 1 1 1 1 8
8:  2 0 1 0 1 1 1 1 1 1
9:  0 0 0 0 10 0 0 0 0 0
10: 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0
11: 0 0 0 0 0 0 12 0 0 0
12: 0 0 0 0 0 0 0 13 13 0
13: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 14
14: 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0

```

```

RULE "40 e:a <=> [__ l , A:0 * i | é __ n , A:0 * i]" 14 10
    é e e n l , A * i @
    é a @ n l 0 0 0 i @
1:  2 14 8 1 1 1 1 1 1 1
2:  2 9 3 1 1 1 1 1 1 1
3:  2 14 8 4 4 1 1 1 1 1
4:  2 14 8 1 1 5 1 1 1 1
5:  2 14 8 1 1 1 6 1 1 1
6:  2 14 8 1 1 1 1 7 1 1
7:  2 14 8 1 1 1 1 1 0 1
8:  2 14 8 1 4 1 1 1 1 1
9:  0 0 0 10 10 0 0 0 0 0
10: 0 0 0 0 0 11 0 0 0 0
11: 0 0 0 0 0 0 12 0 0 0
12: 0 0 0 0 0 0 0 13 0 0
13: 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
14: 0 0 0 0 10 0 0 0 0 0

```

RULE "41 e:o <=> [\_\_ u:@ r , N:0 \* i | \_\_ u:@ r , A:0 \* i]" 13 10

```

    e e u r , N A * i @
    o @ @ r 0 0 0 0 i @
1:  8 2 1 1 1 1 1 1 1 1
2:  8 2 3 1 1 1 1 1 1 1
3:  8 2 1 4 1 1 1 1 1 1
4:  8 2 1 1 5 1 1 1 1 1
5:  8 2 1 1 1 6 6 1 1 1
6:  8 2 1 1 1 1 1 7 1 1
7:  8 2 1 1 1 1 1 1 0 1
8:  0 0 9 0 0 0 0 0 0 0
9:  0 0 0 10 0 0 0 0 0 0
10: 0 0 0 0 11 0 0 0 0 0
11: 0 0 0 0 0 12 12 0 0 0
12: 0 0 0 0 0 0 0 13 0 0
13: 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

```

RULE "42 r:s <=> [e u \_\_ , N:0 \* E:e | e u \_\_ , A:0 \* E:e]" 11 10

```

    e u r r , N A * E @
    e u s @ 0 0 0 0 e @
1:  2 1 0 1 1 1 1 1 1 1
2:  2 3 0 1 1 1 1 1 1 1
3:  2 1 8 4 1 1 1 1 1 1
4:  2 1 0 1 5 1 1 1 1 1
5:  2 1 0 1 1 6 6 1 1 1
6:  2 1 0 1 1 1 1 7 1 1
7:  2 1 0 1 1 1 1 1 0 1
8:  0 0 0 0 9 0 0 0 0 0
9:  0 0 0 0 0 10 10 0 0 0
10: 0 0 0 0 0 0 0 11 0 0
11: 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

```

RULE "43 e:r => [t \_\_ u:i r:c , N:0 \* E:e | t \_\_ u:i r:c , A:0 \* E:e] & 44  
u:i => [t e:r \_\_ r:c , N:0 \* E:e | t e:r \_\_ r:c , A:0 \* E:e] & 45 r:c => [t  
e:r u:i \_\_ , N:0 \* E:e | t e:r u:i \_\_ , A:0 \* E:e]" 8 10

```

    t e u r , N A * E @
    t r i c 0 0 0 0 e @
1:  2 0 0 0 1 1 1 1 1 1
2:  2 3 0 0 1 1 1 1 1 1
3:  0 0 4 0 0 0 0 0 0 0
4:  0 0 0 5 0 0 0 0 0 0
5:  0 0 0 0 6 0 0 0 0 0
6:  0 0 0 0 0 7 7 0 0 0
7:  0 0 0 0 0 0 8 0 0 0
8:  0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

```

RULE "46 e:r <= [A:a t \_\_ u:i r:c , N:0 \* E:e | A:a t \_\_ u:i r:c , A:0 \* E:e] & 47 u:i <= [A:a t e:r \_\_ r:c , N:0 \* E:e | A:a t e:r \_\_ r:c , A:0 \* E:e] & 48 r:c <= [A:a t e:r u:i \_\_ , N:0 \* E:e | A:a t e:r u:i \_\_ , A:0 \* E:e]" 11 14

```

      A t e e u u r r , N A * E @
      a t r @ i @ c @ 0 0 0 0 e @
1:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2:    2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3:    2 1 10 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4:    2 1 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5:    2 1 1 1 1 1 6 1 1 1 1 1 1 1
6:    2 1 1 1 1 1 1 1 7 1 1 1 1 1
7:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 8 8 1 1 1
8:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 9 1 1
9:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1
10:   2 1 1 1 11 5 1 1 1 1 1 1 1
11:   2 1 1 1 1 1 1 6 1 1 1 1 1 1

```

RULE "49 r:s /<= [A:a t e u \_\_ , N:0 \* E:e | A:a t e u \_\_ , A:0 \* E:e]" 9 11

```

      A t e u r , N A * E @
      a t e u s 0 0 0 0 e @
1:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2:    2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3:    2 1 4 1 1 1 1 1 1 1 1
4:    2 1 1 5 1 1 1 1 1 1 1
5:    2 1 1 1 6 1 1 1 1 1 1
6:    2 1 1 1 1 7 1 1 1 1 1
7:    2 1 1 1 1 1 8 8 1 1 1
8:    2 1 1 1 1 1 1 1 9 1 1
9:    2 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1

```

RULE "50 v:0 <=> , \_\_" 2 4

```

      , v v @
      0 0 @ @
1:    2 0 1 1
2:    2 1 0 1

```

RULE "51 N:0 <=> , \_\_" 2 4

```

      , N N @
      0 0 @ @
1:    2 0 1 1
2:    2 1 0 1

```

RULE "52 A:0 <=> , \_\_" 2 4

```

      , A A @
      0 0 @ @
1:    2 0 1 1
2:    2 1 0 1

```

RULE "61 f:0 <=> . \_\_" 2 4

. f f @

0 0 @ @

1: 2 0 1 1

2: 2 1 0 1

RULE "62 p:0 <=> [. \_\_ | . @:0 @:0 \_\_]" 4 5

. p p @ @

0 0 @ 0 @

1: 2 0 1 1 1

2: 2 1 0 3 1

3: 2 0 1 4 1

4: 2 1 0 1 1

RULE "63 r:0 <=> \_\_ , v:0" 5 5

r r , v @

0 @ 0 0 @

1: 4 2 1 1 1

2: 4 2 3 1 1

3: 4 2 1 0 1

4. 0 0 5 0 0

5. 0 0 0 1 0

RULE "64 W:r <=> \_\_ ." 3 4

W W . @

r @ 0 @

1: 3 2 1 1

2: 3 2 0 1

3. 0 0 1 0

RULE "65 E:e <=> \*:@ \_\_" 2 4

\* E E @

@ e @ @

1: 2 0 1 1

2: 2 1 0 1

RULE "66 K:0 <=> \* \_\_ , A:0" 6 6

\* K K , A @

0 0 @ 0 0 @

1: 2 0 1 1 1 1

2: 2 5 3 1 1 1

3: 2 0 1 4 1 1

4: 2 0 1 1 0 1

5. 0 0 0 6 0 0

6. 0 0 0 0 1 0

RULE "67 A:a <=> V:0 \*: @ \_\_\_\_" 3 5

V \* A A @

0 @ a @ @

1: 2 1 0 1 1

2: 2 3 0 1 1

3: 2 1 1 0 1

RULE "68 S:s <=> i:i r:0 , V:0 \* \_\_\_\_" 6 8

i r , V \* S S @

i 0 0 0 0 s @ @

1: 2 1 1 1 1 0 1 1

2: 2 3 1 1 1 0 1 1

3: 2 1 4 1 1 0 1 1

4: 2 1 1 5 1 0 1 1

5: 2 1 1 1 6 0 1 1

6: 2 1 1 1 1 1 0 1

RULE "69 m:0 <=> . \_\_\_\_" 2 4

. m m @

0 0 @ @

1: 2 0 1 1

2: 2 1 0 1

END

## **ANNEXE 6 : TABLEAU COMPARATIF DES AUTOMATES ET TRANSDUCTEURS ÉTUDIÉS**

Nous donnons dans le tableau de la page suivante un récapitulatif des caractéristiques de chacun des automates et transducteurs utilisés dans le cadre de cette thèse. Dans ce tableau, le terme de *NOUVEAU DELAF* fait référence au dictionnaire obtenu après adjonction au DELAF des 689.128 formes fléchies générées par l'étude des possibilités de dérivation des entrées de la table 32RA.

Les vitesses de consultation indiquées dans ce tableau sont données à titre de comparaison entre les différents automates et transducteurs. Elles ont été observées sur un ordinateur NeXT.

|                                                        | NOMBRE<br>D'ENTRÉES | NOMBRE<br>D'ÉTATS | NOMBRE<br>DE<br>TRANSITIONS | TAILLE<br>(Ko) | VITESSE<br>(mots/seconde) |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|
| AUTOMATE<br>DU DELAF                                   | 612.848             | 76.204            | 171.815                     | 767*           | 15.000                    |
| AUTOMATE<br>DU NOUVEAU DELAF                           | 1.301.976           | 74.214            | 172.956                     | 768*           | 15.000                    |
| TRANSDUCTEUR<br>DU DELAF                               | 612.848             | 57.141            | 158.018                     | 948            | 1.100                     |
| TRANSDUCTEUR<br>DU NOUVEAU DELAF                       | 1.301.976           | 60.434            | 169.062                     | 1.014          | 1.100                     |
| TRANSDUCTEUR<br>D'ANALYSE<br>MORPHOLOGIQUE<br>(MORPHO) | 612.848†            | 123.676           | 258.249                     | 1.421          | 1.100                     |
| DELAS<br>STRUCTURÉ                                     | 99.460              | 9.296             | 13.117                      | 75             | 691                       |
| DELAS<br>TOTALEMENT<br>STRUCTURÉ                       | 99.460              | 12.629            | 16.867                      | 97             | 519‡                      |

\* Ces tailles sont celles des automates représentant les entrées du DELAF, elles ne prennent pas en compte le tableau de 162 Ko qui contient les 8.400 codes du DELAF.

† Ce chiffre correspond au nombre d'entrées du DELAF. Ce transducteur qui contient un système à deux niveaux peut reconnaître en fait une infinité de mots.

‡ Cette vitesse prend en compte le temps de post-traitement qui permet de reconstruire l'ordre dans lequel les opérateurs dérivationnels ont été appliqués (voir II.D de la deuxième partie).

## ANNEXE 7 : DÉFINITION FORMELLE DU MOT

Dans le cadre de l'expérience d'analyse de corpus que nous avons présentée, nous voulions considérer les mots composés ou dérivés contenant un trait d'union comme tels, et non comme des suites de mots simples. Nous avons donc donné un statut particulier aux deux séparateurs suivants : le trait d'union et la fin de ligne (EOL). Notre définition des mots comprend alors les trois types suivants :

- ◆ les chaînes de caractères alphabétiques entourées par deux séparateurs que nous appellerons par la suite *mots simples* ;
- ◆ les suites de mots simples séparés par des traits d'union comme *sous-traiter* ou *RPR-UDF-PS* ;
- ◆ les suites de mots simples séparés par des traits d'union suivis d'un EOL, ces mots pouvant correspondre soit au cas précédent avec coupure de ligne au niveau du trait d'union soit à la césure d'un mot simple.

La définition formelle du mot peut être explicitée par le transducteur déterministe ci-dessous qui a été utilisé par l'outil informatique d'extraction. Ce transducteur lit le corpus sous forme de texte et émet une liste de mots séparés par le caractère \. Ses deux alphabets sont la tables ASCII. Il reconnaît :

- ◆  $\alpha$  : un caractère alphabétique ;
- ◆  $s$  : un séparateur (caractère non-alphabétique) ;
- ◆  $-$  : un trait d'union ;
- ◆  $s.$  : tout séparateur autre que le trait d'union ;
- ◆ EOL : une fin de ligne ;
- ◆  $s_{EOL}$  : tout séparateur autre que la fin de ligne ;

et émet :

- ◆  $\alpha$  : un caractère alphabétique ;
- ◆  $-$  : un trait d'union ;
- ◆  $/$  : un trait d'union suivi d'une fin de ligne ;
- ◆  $\backslash$  : une fin de mot (simple ou multiple).

