

LE SYSTÈME CONSONANTIQUE DU ZANDE

Raymond Boyd

Laboratoire Ligérien de Linguistique (LLL), Université d'Orléans

juin 2022

1. L'exposé qui suit est une tentative de formalisation d'un système phonologique correspondant à un ou à plusieurs dialectes du zande, une langue oubanguienne parlée en Centrafrique, en République Démocratique du Congo et au Sud Sudan (ISO 696-3 zne). Il commence (section 2) avec une présentation d'un système consonantique sous forme de tableaux matriciels, transformables par la suite en une représentation spatiale tridimensionnelle. L'objectif n'est pas d'aborder ces tableaux dans le cadre d'un calcul matriciel quelconque car, du point de vue d'un mathématicien, ils ne présentent aucun intérêt particulier. Ce qui est recherché, c'est de voir comment et jusqu'à quel point on peut arriver à formaliser de cette façon précise un rapport intuitif fondé sur une conscience d'oppositions exprimables en traits pertinents. Nous voulons savoir ce que ce mode de représentation peut contribuer à une compréhension plus claire de la constitution et de l'architecture de ce système, de sa typologie et de son devenir. Le principe qui gouvernera la construction de ces représentations sera celui de la plus grande simplicité.

Ensuite (section 3), nous nous tournons vers la question de la combinatoire des consonnes dans l'unité phonologique et les principes qui la régissent. Il s'agit de montrer qu'on aura besoin de règles d'un autre type que celles qui permettent de décrire les effets des phonèmes sur leurs voisins immédiats.

2.1. Le système des 24 consonnes opposables en position initiale peut être défini moyennant six traits pertinents binaires avec lesquels on pourra construire la matrice du tableau 1 :

N : nasale (1) / orale (0)

S : sonore (1) / sourde (0)

C : consonante (1) / sonante (0)

A : avancée (1) / non avancée (0)¹

F : antérieure (1) / non antérieure (0)²

P : postérieure (1) / non postérieure (0)

Certains de ces traits seront redondants pour certains phonèmes selon les implications suivantes et leurs inverses³ :

1_c) $F \wedge \neg C \Rightarrow A$ (seules les sonantes antérieures sont nécessairement avancées)⁴

2_c) $N \vee \neg C \Rightarrow S$ (les nasales et les sonantes sont nécessairement sonores)

3_c) $\neg C \vee \neg A \Rightarrow \neg P$ (les sonantes et les non avancées ne sont jamais postérieures)

¹ La fonction principale de ce trait est de permettre de distinguer occlusives et fricatives dans un même ordre.

² Ce trait signale la présence ou l'absence d'une composante labiale dans un ordre.

³ On emploie les symboles courants de la logique formelle : \vee 'disjonction (ou)', \wedge 'conjonction (et)', \neg 'négation', \Rightarrow 'implication (si...alors)'.

⁴ Dans chaque implication, la négation représente la valeur 0 du trait.

Voici les inverses de ces implications :

1_{C'}) $\neg A \Rightarrow \neg F \vee C$ (les non avancées sont non antérieures et/ou consonantes)

2_{C'}) $\neg S \Rightarrow \neg N \wedge C$ (les sourdes sont nécessairement non nasales et consonantes)

3_{C'}) $P \Rightarrow C \wedge A$ (les postérieures sont nécessairement consonantes et avancées)

La matrice du tableau 1 pourrait donc aussi bien être présentée sous la forme du tableau 2 où les chiffres en *italique* indiquent l'implication qui détermine la redondance de la valeur du trait en question⁵.

Le système défini par les tableaux 1 et 2 peut être présenté sous la forme du schéma I dans l'Appendice. Remarquons que le rapport entre le schéma I et les tableaux 1 et 2 est tel que les phonèmes occupant deux noeuds voisins quelconques s'opposent par un trait pertinent et un seul.

2.2. Le système décrit dans 2.1 associe les palatales *y* et *ɲ* de façon intuitive aux fricatives centrales sur la base de la proximité des points d'articulation. Or, ce système devient plus régulier si *y* et *ɲ* sont considérées comme des sonantes postérieures (et par conséquent, avancées, cf. l'implication 2 ci-dessous). Ce changement exige donc que les valeurs des traits A et P soient changées en 1 pour ces deux phonèmes, vd. le tableau 1A. Ceci entraîne les modifications suivantes des implications :

1a_C) $F \wedge \neg C \Rightarrow \neg P$ (antérieure et sonante implique non postérieure)

2a_C) $\neg C \vee P \Rightarrow A$ (sonante ou postérieure implique avancée)

3a_C) $N \vee \neg C \Rightarrow S$ (nasale ou sonante implique sonore)

dont les inverses sont :

1a_{C'}) $P \Rightarrow \neg F \vee C$ (postérieure implique non antérieure ou consonante),

2a_{C'}) $\neg A \Rightarrow C \wedge \neg P$ (non antérieure implique consonante et non postérieure)

3a_{C'}) $\neg S \Rightarrow \neg N \wedge C$ (sourde implique non nasale et consonante)

d'où le tableau 3⁶. Cette modification aura comme conséquence une plus grande régularité spatiale du schéma I mais n'a aucun effet sur la simplicité des matrices et des implications en soi.

⁵ Afin d'aboutir au tableau 2, les implications 1_C - 3_C et leurs inverses s'appliquent sans ordre et avec la condition que toutes les valeurs du tableau 1 soient accessibles lors de l'application de chaque opération. Au cas où l'on voudrait que les ensembles des valeurs dont la redondance est déterminée par chaque implication soient disjoints, il faudra ordonner les implications de telle façon qu'elles effacent successivement les valeurs redondantes du tableau. En particulier, il faudra que 1_C et 1_{C'} s'appliquent d'abord car 2_{C'} et 3_{C'} rendent la valeur C = 1 redondante dans certains cas, ce qui empêcherait la disjonction de 1_{C'} de la reconnaître. Par ailleurs, pour garder disjointes les valeurs de C déterminées par 2_{C'} et par 3_{C'}, il faudra scinder 2_{C'} en

$$2_{C'i}) \neg S \Rightarrow \neg N \text{ et}$$

$$2_{C'ii}) (\neg S \wedge \neg P) \Rightarrow C$$

puis appliquer 2_C, 2_{C'i} et 2_{C'ii} avant 3_C et 3_{C'}.

⁶ Afin de définir des ensembles disjoints de valeurs redondantes, il faudra, comme dans le cas des implications 1-3, ordonner leur application en commençant par 1a_C, 1a_{C'} pour que toutes les valeurs de C restent accessibles. Pour bloquer l'intersection des ensembles de valeurs déterminés par 2a_{C'} et par 3a_{C'}, il faudra par ailleurs restreindre l'application de 3a_{C'} :

$$3a_{C'i}) \neg S \Rightarrow \neg N$$

$$3a_{C'ii}) (\neg S \wedge A) \Rightarrow C$$

Or, le fait d'associer y/p aux consonnes avancées postérieures ($A, P = 1$) plutôt qu'aux non avancées non postérieures ($A, P = 0$) limite les combinaisons possibles des traits A et C à trois :

0 : $C = 0, A = 1 : m w n r, p y$

1 : $C = 1, A = 1 : mb p b nd t d ng k g ngb kp gb$

2 : $C = 1, A = 0 : mv f v nz s z$

Ceci permet d'employer à la place des deux traits A et C un seul trait, ternaire, M de mode d'articulation. On aura ainsi les matrices du tableau 1B et les implications 4) et 5) où les indices de M spécifient sa valeur :

4_C) $M_2 \Rightarrow \neg P$ (aucune fricative ne peut être postérieure)

5_C) $N \vee M_0 \Rightarrow S$ (les nasales et les sonantes orales sont sonores)

dont les inverses sont :

4_{C'}) $P \Rightarrow \neg M_2$ (aucune postérieure n'est fricative)

5_{C'}) $\neg S \Rightarrow \neg N \wedge \neg M_0$ (les sourdes ne peuvent être ni nasales ni sonantes)

Ce changement réduit donc le nombre d'implications à deux et effectue une diminution considérable de la redondance dans la matrice (vd. le tableau 4), de 33% pour les tableaux 2 et 3 à 21% pour le tableau 4, car ni la disjonction (1a') ni les négations d'une valeur de M (4', 5') impliquées n'en génèrent⁷.

2.3. Effectuons également une analyse des traits pertinents du système vocalique du zande sous forme matricielle. En termes d'oppositions binaires, il faudra six traits : f : \pm fermé, o : \pm ouvert, a : \pm antérieur, p : \pm postérieur, t : \pm tendu et n : \pm nasal.

Faisons abstraction du trait nasal dont la seule fonction sera de dédoubler le système de huit voyelles orales. La matrice correspondant aux cinq traits restants apparaît dans le tableau 5. Les implications qui s'y associent et leurs inverses sont les suivantes :

1_V) $o \Rightarrow (\neg a \wedge \neg p \wedge \neg f)$ (une voyelle ouverte n'est ni antérieure ni postérieure ni fermée)

2_V) $\neg o \wedge \neg f \Rightarrow \neg t$ (les voyelles non ouvertes et non fermées sont relâchées)

3_V) $a \Rightarrow \neg p$ (les voyelles antérieures ne sont pas postérieures)

1_{V'}) $(a \vee p \vee f) \Rightarrow \neg o$ (une voyelle antérieure, postérieure ou fermée n'est pas ouverte)

2_{V'}) $t \Rightarrow o \vee f$ (les voyelles tendues sont soit ouvertes, soit fermées)

3_{V'}) $p \Rightarrow \neg a$ (les voyelles postérieures ne sont pas antérieures)

La redondance qui en découle est signalée dans le tableau 6 où les chiffres en *italique* font référence aux implications responsables de la redondance de la valeur du trait en question⁸. Le pourcentage de redondance est de 50%.

Le critère de la limitation du nombre de combinaisons de deux valeurs binaires quelconques à trois, appliqué aux traits A et C des consonnes pour justifier le recours à un seul trait ternaire, se vérifie également dans le cas de la représentation binaire de l'ouverture (trait o) et de la fermeture (trait f) des voyelles. Or, le maintien des deux traits permet d'exprimer le rapport intuitif qui groupe e, o avec j, i, u, y comme des voyelles non ouvertes présentant une opposition antérieur/postérieur

⁷ Quel que soit l'ordre d'application des implications et de leurs inverses, les ensembles des valeurs redondants restent disjoints.

⁸ L'ordre d'application est indifférent.

d'un côté et d'un autre côté, avec *a* comme des voyelles relâchées non fermées ayant une seule tendue non fermée correspondante, *g*.

En revanche, on ne trouve aucune justification comparable pour la conservation de deux traits de point d'articulation, antériorité/postériorité (traits *a* et *p*), soumis à la même limitation à trois combinaisons des deux valeurs binaires. On peut donc choisir un seul trait *q*, ternaire, donnant la matrice du tableau 7.⁹ En conséquence, les implications peuvent être encore réduites à deux :

$$4_v) \neg f \wedge \neg o \Rightarrow \neg t$$

$$5_v) o \Rightarrow q_2 \wedge \neg f$$

ayant les inverses :

$$4_v') t \Rightarrow f \vee o$$

$$5_v') \neg q_2 \vee f \Rightarrow \neg o^{10}$$

Ces implications entraînent une redondance de 37,5%, indiquée par le tableau 8¹¹.

Il y a un avantage supplémentaire à cette représentation comprenant un seul trait ternaire : si on prend en considération le nombre de traits qui distinguent les voyelles des différents couples attestés dans des dissyllabes respectant la règle de la harmonie par rapport à la tension, on voit :

a) que les voyelles des couples {*i*, *e*}, {*u*, *o*}, {*i*, *y*}, {*i*, *u*}, et {*e*, *o*} se distinguent par un seul trait ;

b) que les voyelles des couples {*e*, *u*}, {*i*, *o*}, {*e*, *a*} et {*o*, *a*} se distinguent par deux traits ;
et

c) que les voyelles des couples {*i*, *ɔ*}, {*y*, *ɔ*}, {*i*, *a*} et {*u*, *a*} se distinguent par trois traits.

Or, les couples de a) sont précisément ceux qui sont soumis aux interdictions les plus strictes et qui apparaissent uniquement dans des contextes exceptionnels. Les couples de b) sont ceux qui doivent respecter des conditions d'ordre. Et les couples de c) sont ceux qui sont admis sans restriction. On constatera facilement que ni l'analyse en cinq traits binaires ni l'analyse en deux traits ternaires et un binaire ne peuvent donner cette distribution qui reflète parfaitement l'harmonie vocalique de la langue.

⁹ Une autre option serait de classer *a* et *g* avec les voyelles non antérieures *y*, *u* et *o*, ce qui correspond bien à leur comportement. On aurait alors un seul trait binaire qui ne donnerait que deux implications :

$$1a_v) \neg o \wedge \neg f \Rightarrow \neg t$$

$$2a_v) o \Rightarrow \neg a \wedge \neg f$$

dont les inverses sont :

$$1a_v') t \Rightarrow o \vee f$$

$$2a_v') a \vee f \Rightarrow \neg o$$

La redondance résultante serait d'environ 34%. Pour un effacement successif des valeurs redondantes, $1a_v$ devrait s'appliquer d'abord car $2a_v'$ rendra la valeur 0 de *o* - nécessaire pour l'application de $1a_v$ - redondante pour la voyelle *e*.

¹⁰ En cas d'effacement successif, $5'$ doit s'appliquer après 4 afin de garantir l'accessibilité à la valeur 0 de *o*.

¹¹ Si on acceptait de sacrifier l'intérêt de la représentation intuitive, obtenu par la maintien des deux traits *o* et *f* (cf. ci-dessus), et de les fondre dans un second trait ternaire *c* (c_0 = ouvert, c_1 = fermé, c_2 = médian), les implications seraient $c_2 \Rightarrow \neg t$ (inverse $t \Rightarrow \neg c_2$) et $f_0 \Rightarrow q_2$ (inverse $\neg q_2 \Rightarrow \neg f_0$) pour une matrice avec une redondance d'environ 17%.

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>ɲ</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>y</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
S	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1
C	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
A	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Tableau 1

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>ɲ</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>y</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	2'	0	0	1	2'	0	1	1	2'	0	0	1	1	2'	0	0	1	2'	0	1	2'	0
S	2	2	0	1	2	2	0	1	2	2	0	1	2	2	2	0	1	2	2	0	1	2	0	1
C	0	1	2'	1	0	1	2'	1	0	1	2'	1	0	1	0	2'	1	0	3'	3'	3'	3'	3'	3'
A	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	3'	3'	3'	3'	3'	3'
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	3	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1

Tableau 2

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>y</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
S	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
C	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
A	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 1A

	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f'</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>y</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	3'	0	0	1	3'	0	1	1	3'	0	0	1	3'	0	1	1	3'	0	0	1	3'	0	
S	3	3	0	1	3	3	0	1	3	3	0	1	3	3	0	1	3	3	0	1	3	3	0	1	
C	0	1	3'	1	0	2'	2'	2'	0	1	3'	1	0	2'	2'	2'	0	1	3'	1	0	1	3'	1	
A	2	1	1	1	2	0	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	1	0	0	0	1	2'	2'	2'	0	0	0	0	0	0	2'	2'	2'	1	1	1	1	1	1	1	

Tableau 3

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f'</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>y</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
S	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
M	0	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	1	0	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 1B

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f'</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>y</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>
N	1	1	5'	0	0	1	5'	0	1	1	5'	0	0	1	5'	0	1	1	5'	0	0	1	5'	0
S	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1
M	0	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	1	0	2	2	2	0	1	1	1	0	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 4

	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f'</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>r</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>ɲ</i>	<i>y</i>	<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>	
N	7	1	5'	0	6	1	5'	0	7	1	5'	0	1	0	1	5'	0	1	5'	0	1	0	1	5'	0
S	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1	5	5	0	1	5	0	1	5	5	0	1	5	0
M	0	1	1	1	3	2	2	2	0	1	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 4A

	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>ʒ</i>	<i>o</i>	<i>u</i>	<i>y</i>
a	1	1	1	0	0	0	0	0
p	0	0	0	0	0	1	1	1
f	1	1	0	0	0	0	1	1
o	0	0	0	1	1	0	0	0
t	1	0	0	0	1	0	0	1

Tableau 5

	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>ʒ</i>	<i>o</i>	<i>u</i>	<i>y</i>
a	1	1	1	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3'</i>	<i>3'</i>	<i>3'</i>
p	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	1	1	1
f	1	1	0	<i>1</i>	<i>1</i>	0	1	1
o	<i>1'</i>	<i>1'</i>	<i>1'</i>	1	1	<i>1'</i>	<i>1'</i>	<i>1'</i>
t	1	0	<i>2</i>	0	1	<i>2</i>	0	1

Tableau 6

	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>ʒ</i>	<i>o</i>	<i>u</i>	<i>y</i>
q	1	1	1	2	2	0	0	0
f	1	1	0	0	0	0	1	1
o	0	0	0	1	1	0	0	0
t	1	0	0	0	1	0	0	1

Tableau 7

	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>ʒ</i>	<i>o</i>	<i>u</i>	<i>y</i>
q	1	1	1	<i>5</i>	<i>5</i>	0	0	0
f	1	1	0	<i>5</i>	<i>5</i>	0	1	1
o	<i>5'</i>	<i>5'</i>	<i>5'</i>	1	1	<i>5'</i>	<i>5'</i>	<i>5'</i>
t	1	0	<i>4</i>	0	1	<i>4</i>	0	1

Tableau 8

d) Quant aux deux couples {y, e} et {i, e}, les seuls à ne pas respecter la règle interdisant la présence de voyelles tendues et relâchées dans l'unité phonologique, ils se comportent comme ceux du groupe b), n'apparaissant que dans l'ordre $V_1 = i, y, V_2 = e$ malgré le fait que *y* et *e* s'opposent par trois traits. Il est en effet possible que le couple {y, e} dérive historiquement d'un ancien {y, i}, inexistant dans la langue actuelle, qui ramènerait l'opposition à une différence de deux traits.

2.4. Cette approche nous révèle un curieux parallélisme entre les systèmes consonantique et vocalique du zande : chacun s'analyse de la façon la plus économique – du point de vue d'un minimum de redondance tout en respectant la classification utile – en un ensemble de cinq traits pertinents dont un ternaire et quatre binaires, tel que deux des quatre traits binaires constituent les termes d'une seule opposition :

<i>consonnes</i>	<i>voyelles</i>
mode d'articulation	antériorité/postériorité
{antériorité	{fermeture
{postériorité	{aperture
sonorité	tension
nasalité	nasalité

► Le corrélation entre nasalité consonantique et nasalité vocalique se comprend de façon intuitive.

► Quant aux traits de sonorité consonantique et de tension vocalique, ils ont en commun le fait de donner lieu à des phénomènes d'“harmonie” à l'intérieur de l'unité phonologique. Toutefois, l'harmonie consonantique observée en zande est à la fois moins rigoureuse et nettement plus limitée que celle de la tension vocalique. En effet, les membres de certains couples de consonnes co-occurentes, s'ils sont marqués de la même façon pour les autres traits pertinents (nasalité, point et mode d'articulation), doivent aussi être marqués de la même façon pour la voix (cf. ci-dessous, 2.9). Or, si on applique les critères les plus courants du marquage en phonologie¹², le trait pertinent de sonorité consonantique s'associe à un trait secondaire de tension de telle façon que le terme non marqué (sourde) de chaque opposition consonantique est tendu alors que le terme marqué (sonore) est relâché. Dans le cas des voyelles, en revanche, lorsque la tension est pertinente, c'est la voyelle tendue qui sera à considérer comme marquée par rapport aux relâchées correspondantes. Si *a priori* rien n'empêcherait de s'écarter de la pratique habituelle et d'affirmer que, dans le cas des consonnes du zandé, le trait pertinent en jeu est plutôt la tension, tant pour les consonnes que pour les voyelles, que la voix est secondaire et que par conséquent ce sont les sonores qui doivent être considérées comme non marquées, il n'y a aucun fait déterminant qui imposerait cette démarche. Si par exemple on prend comme critère de marquage la fréquence dans le lexique – en supposant que les termes non marqués soient plus fréquents que les marqués – on observe que seules les occlusives sonores

¹² Haspelmath, Martin. 2006. Against markedness (and what to replace it with). *Journal of Linguistics* 42(1) : 25-70. Haspelmath (2006) propose de supprimer tout emploi de la notion de marquage à cause de multiples usages ambigus ou erronés. Nous préférons ne pas jeter le bébé avec l'eau du bain.

labiales et labiovélares sont nettement plus fréquentes en position initiale que leurs sourdes correspondantes.

Par ailleurs, on remarque une tendance du couple de voyelles {o, ɔ} à passer à {ɔ̄, ɔ̄} dans les monèmes à labiovélaire sonore (*gb, ngb*) initiale. Il est donc concevable que le rapport habituel entre voix et absence de tension soit renversé dans le cas de ces consonnes qui seraient marquées aussi pour le trait secondaire de la tension et capables de le transmettre aux voyelles de leur entourage.

► La corrélation entre les deux paires de traits, antériorité et postériorité pour les consonnes et fermeture et ouverture pour les voyelles, est loin d'être intuitive¹³. Cette corrélation ressemble pourtant étonnamment à celle qui existe entre sonorité consonantique et tension vocalique. Il y a en effet aussi un élément d'harmonie consonantique basée sur l'antériorité/postériorité :

a) une labiale ou une vélaire en position C_1 ne peut pas être suivie d'une labiovélaire dans le même monème en dehors de quelques exceptions trisyllabiques, le plus souvent idéophoniques ou composées, et un petit nombre de dissyllabes où la labiovélaire est la mi-nasale.

b) Une labiovélaire en position initiale peut être suivie de n'importe quelle vélaire et de toute labiale sauf les occlusives (*p, b, mb*).

Ces deux restrictions signifient que les labiovélares en position C_2 sont compatibles avec les consonnes en C_1 marquées de la même façon tant pour l'antériorité que pour la postériorité (les labiovélares elles-mêmes) ou de façon différente et pour l'antériorité et pour la postériorité mais sont incompatibles avec les C_1 marquées de la même façon pour un seul des deux traits. En revanche, lorsqu'une labiovélaire se trouve en position C_1 , les combinaisons admises sont plus nombreuses.

En ce qui concerne les voyelles, la restriction analogue peut se formuler ainsi :

- abstraction faite des traits de tension et d'antériorité/postériorité, une voyelle quelconque sera compatible avec les voyelles marquées de la même façon pour l'ouverture et pour la fermeture et avec les voyelles marquées de façon contraire et pour l'ouverture et pour la fermeture mais sera incompatible, dans un seul des deux rapports d'ordre possibles, avec les voyelles marquées de façon contraire pour un seul des deux traits.

Les deux restrictions diffèrent donc en ceci : la règle d'harmonie consonantique s'établit uniquement en fonction des consonnes qui sont aussi bien antérieures que postérieures alors que la règle d'harmonie vocalique s'applique à toutes les voyelles.

► Les traits ternaires – le mode d'articulation des consonnes et l'antériorité/postériorité des voyelles – contrastent avec les paires de traits binaires par le fait qu'ils ne présentent aucun rapport intuitif. En plus, on ne constate aucune contrainte sur la présence de consonnes des différents modes d'articulation dans le monème qui pourrait correspondre à l'harmonie vocalique par rapport à l'antériorité/postériorité.

Cette discussion nous amène à conclure que si, d'un point de vue strictement formel, on pourrait, avec un trait supplémentaire, \pm consonne, décrire le système phonologique du zande moyennant un ensemble de six traits pertinents seulement, cette description apporterait peu

¹³ On peut toutefois rappeler l'opposition compact/diffus de Jakobson (1963).

d'avantages comme représentation intuitive malgré les parallélismes manifestés par quelques-uns de ces traits.

2.5. La consonne liquide nasalisée notée par Tucker (1959), tant pour le nzakala que pour le zande, ne fait pas partie du système phonologique des dialectes que nous avons étudiés. L'inclusion de ce phonème – souvent traité comme une minasale, *nr*, dans ce groupe de langues mais qu'on pourrait aussi bien représenter par $\underline{r} \sim \underline{l}$ – supposerait un bouleversement du schéma I car on pourra désormais opposer trois séries de sonantes de la façon suivante :

nasales simples	<i>m</i>	<i>n</i>
sonantes orales	<i>w</i>	<i>r y</i>
sonantes nasales	\underline{r}	\underline{l}

Si l'on veut continuer sur la voie proposée en 2.2 et employer un trait non binaire pour M, on se voit obligé d'attribuer aux consonnes désignées comme des sonantes dans le tableau ci-dessus une quatrième valeur (3) pour le trait M. Cela revient à dire qu'on prévoit les modes d'articulation nasale simple (0), occlusive (1), fricative (2) et sonante (3). Les occlusives, les fricatives et les sonantes pourront être \pm nasale¹⁴. La valeur de M changera donc dans cinq colonnes du tableau 1B :

	<i>w</i>	<i>nr</i>	<i>r</i>	<i>ny</i>	<i>y</i>
N	0	1	0	1	0
S	1	1	1	1	1
M	3	3	3	3	3
F	1	0	0	0	0
P	0	0	0	1	1

Deux règles supplémentaires de redondance, 6_C et 7_C, pourront s'appliquer :

- 4_C) $M_2 \Rightarrow \neg P$ (il n'y a pas de fricative postérieure)
- 5_C) $N \vee M_3 \Rightarrow S$ (les nasales et les sonantes sont sonores)
- 6_C) $M_3 \wedge F \Rightarrow \neg N$ (la sonante antérieure n'a pas de correspondante nasale)
- 7_C) $M_0 \Rightarrow N$ (les nasales simples sont nécessairement nasales)

dont les inverses sont :

- 4_C') $P \Rightarrow \neg M_2$
- 5_C') $\neg S \Rightarrow \neg N \wedge \neg M_3$
- 6_C') $N \Rightarrow \neg M_3 \vee \neg F$
- 7_C') $\neg N \Rightarrow \neg M_0$ ¹⁵

La matrice complète apparaît comme dans le tableau 4A dont la redondance est de 22,4%.

¹⁴ Il serait également envisageable de faire de N un second trait ternaire : oral (0), minasal (1) et nasal simple (2). Nous ne développerons pas cette option ici.

¹⁵ Pour un effacement successif, il faudra appliquer 6' après 4, 4', 5 et 5', puis 7 et 7' avec 6 en dernière position pour que $\neg N$ reste accessible pour 7'.

Or, cette approche comporte un point négatif gênant : la création d'un trait ternaire a été tributaire de la limitation à trois du nombre des combinaisons des traits originels \pm consonant (C) et \pm avancé (A). En fait, le système envisagé ici donne plutôt lieu à rétablir un couple de traits binaires qui se combineront de quatre façons. On pourra proposer les traits \pm occlusive (O), les occlusives et les nasales simples étant +O et les sonantes et les fricatives, -O ; et \pm relâchement rapide (R) où les occlusives et les sonantes (+R) s'opposent aux nasales simples et aux fricatives (-R). La distribution de la totalité des traits correspondant à cette nouvelle systématisation est donnée ci-dessous dans la matrice désignée Tableau 9.

	<i>mb</i>	<i>m</i>	<i>b</i>	<i>p</i>	<i>w</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>nd</i>	<i>n</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>ɾ</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	<i>ng</i>	<i>g</i>	<i>k</i>	<i>y</i>	<i>ɲ</i>	<i>ngb</i>	<i>gb</i>	<i>kp</i>
N	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
S	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
O	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
R	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tableau 9

Les implications accompagnant cette matrice apparaissent comme quelque peu simplifiées :

$$8) -S > -N$$

$$9) F \wedge P > O \wedge R$$

dont les inverses sont :

$$8') +N > +S \text{ et}$$

$$9') \neg O \vee \neg R > \neg F \vee \neg P.$$

En revanche, le schéma correspondant sera bien plus compliqué, même après incorporation de la réaffectation de *ɲ* et de *y* à l'ordre postérieur (voir le schéma II dans l'Appendice).

2.6. On pourrait rendre compte de la disparition de *ɾ* en zande centrafricain de la façon suivante :

1) *ɾ* était rare en position initiale. Chez Tucker (1959), nous ne trouvons qu'un nominal « *aĩeke* 'perles' » – un pluriel avec préfixe *à-* à l'origine, même si ce terme est devenu un collectif – et parmi les verbes *ĩy* (fréquentatif *ĩyipa*) 'percer' et *ĩy* (fréquentatif *ĩyka*) 'semer'. *R* était donc presque en distribution complémentaire avec *ɲ* qui n'apparaît pas devant voyelle postérieure fermée. Nous remarquons d'ailleurs dans l'écriture d'étudiants soudanais une tendance à employer un *y* initial au lieu du *ɲ* (*ny*) habituel en Centrafrique, ce qui peut témoigner d'une dénasalisation de la seule sonante nasale restante. En zande centrafricain, en revanche, *ɲ* se maintient bien en position initiale mais elle est, comme dans les dialectes étudiés par Tucker, pratiquement inexistante à l'intervocalique sauf dans des polysyllabes pouvant être analysés comme des composés¹⁶.

¹⁶ Dans les lexiques de Tucker (1959) et des Gore (1951), les voyelles nasales n'apparaissent que dans des monosyllabes et leurs dérivés d'une part, et d'autre part dans des termes contenant un *ɾ* intervocalique. En zande centrafricain en revanche, nous avons noté des disyllabes non dérivés, toujours de la forme ?VCV ~ hVCV avec voyelles nasales et C ≠ *r*, cf. 2.8.

2) Nous pouvons supposer, dans le cadre d'un processus de dissimilation consonantique (cf. 2.10), une tendance à l'amuissement de \underline{r} en position intervocalique après une C_1 centrale, en particulier entre $V_1 = V_2$, laissant une voyelle nasale, cf. un exemple extrait de la liste comparative de Tucker (1959) : zande $z\bar{i}\bar{i}$ 'mouche' mais nzakala $nzi\hat{e}$, barambo $nz\acute{e}r\acute{e}$, pambia $nzili$ (< *(n)ziri ?)¹⁷.

Un amuissement dans un cadre de dissimilation ne peut toutefois pas être à l'origine de toutes les voyelles nasales attestées dans les monosyllabes, cf. les exemples tirés des Gore (1951) :

- absence de consonne centrale initiale : $k\bar{a}\bar{a}$, accompli kai (= $k\grave{a}i$?) 's'enrouler', $gb\bar{e}\bar{e}$ 'buffle' ;

- $V_1 \neq V_2$: $kp\bar{a}\bar{i}$ 'huile'¹⁸, $ngb\bar{a}\bar{i}$ 'ride ; rat *sp.*'

Cf. par ailleurs le maintien de \underline{r} après C_1 centrale : $dar\bar{a}$, accompli $dar\bar{i}$ 'être debout'.

3) Tucker (1959 : 26) remarque que « quand un mot à voyelle nasale est augmenté [par un suffixe], la nasalisation se déplace souvent au suffixe ». En effet, comme dans les langues Niger-Congo en général, la nasalité n'est pas une propriété d'un phonème vocalique ou consonantique mais d'une unité phonologique (le « mot »), ce qui lui confère un rôle démarcatif.

4) Par conséquent, la nasalité étant une composante indépendante des phonèmes individuels dans les contextes où \underline{r} - ne s'est pas amuï, le fait que / $CV\underline{r}V$ / se réalise [$CV\underline{r}V$] est interprétable comme / $CVrV^n$ /¹⁹ avec une fermeture de syllabe incompatible avec la forme canonique CV, ce qui entraîne sa chute.

2.7. La discussion concernant la diachronie de la liquide nasalisée en 2.6 appelle une remarque au sujet de l'aspiration initiale en zande et son rapport avec les voyelles nasales. Selon Tucker (1959 : 41), l'aspirée initiale h « est un son extrêmement évasif » en zande. Ce commentaire peut laisser comprendre qu'il avait observé une variation libre h/\emptyset devant une voyelle initiale phonologique avec toutefois cette précision : « h s'accompagne très fréquemment de nasalisation » vocalique (Tucker 1959 : 41). Nos observations du zande centrafricain actuel nous permettent de conclure d'abord à une distribution complémentaire assez stricte : une aspirée apparaît devant tout monème indépendant ayant une forme canonique V , VV ou $\underline{V}C\underline{V}$. Cette aspirée peut être remplacée par un coup de glotte. En revanche, les morphèmes grammaticaux de la forme V ou VV ne sont pas précédés d'aspiration et ne sont pas nasalisés. Sont concernés en particulier les morphèmes \grave{a} - du pluriel nominal, le préfixe verbal a -, quel que soit son ton, les pronoms sujet \grave{u} 'troisième personne animée non humaine au

¹⁷ Cf. en zande centrafricain $d\grave{u} \sim d\grave{u}nd\grave{u}k\grave{a}$ 'tout', noté $d\bar{u}$ par Tucker. Supposons un $*dur\bar{u} \sim d\grave{u}r\bar{u}$ original où $*\underline{r} > nd$ dans la forme allongée.

¹⁸ La linguistique comparative nous apprend que la consonne amuïe dans ce monème était une labiale. Nous verrons ci-dessus 2.8 que cette consonne pouvait être une sonante nasale \bar{w} qui aurait donné soit une nasalisation vocalique, soit une $-m$.

¹⁹ La « nasalité mobile » est un phénomène observable tant dans les langues oubanguiennes que dans les langues du Soudan central. La comparaison montre, selon la langue, la présence de la nasalité dans une racine sous la forme d'une minasale initiale, d'une sonante nasalisée intervocalique, de voyelles nasales ou, dans les rares langues (comme celles du groupe gbaya) qui emploient des syllabes fermées, d'une nasale finale.

singulier' et \bar{r} 'troisième personne humaine au pluriel', et le pronom possessif/complément postposé de la troisième personne inanimée \acute{e} ²⁰.

De même, aucune aspiration ne précède et aucune nasalisation ne caractérise les monèmes de la forme VCV et plus long, quelle que soit leur catégorie grammaticale ou syntaxique. Toutefois, une aspiration emphatique, sans nasalisation, peut apparaître facultativement devant ces termes.

2.8. Le verbe $\acute{e}r-$ [$h\acute{e}r-$] 'se fâcher' doit témoigner d'un ancien * $h\acute{e}r-$ mais la question se pose de l'origine des quelques termes de la forme $\bar{v}CV\bar{v}$ où C n'est pas une liquide, cf. $\acute{o}s\acute{o}$ 'testicules', $\bar{o}g\bar{o}$ 'trompe d'éléphant' (< \bar{o} 'nez' ?). L'hypothèse d'un $w \sim \eta$, correspondant nasal de la sonante w , serait une réponse simple et cohérente à cette question.

Cette hypothèse est à confronter à celle qui a été proposée ci-dessus (2.6) pour expliquer la disparition de r . En effet, à un stade précédent,

1) les lexèmes monosyllabiques sans consonne initiale devaient être rares ou inexistantes.

L'opposition principale entre sonantes initiales aurait été w/η . En position intervocalique, par contre, l'opposition w/η devait prédominer.

2) Le zande n'avait pas de voyelles nasales. C'est la disparition des sonantes nasales qui allait les créer.

3) A l'époque actuelle, seule l'opposition $w \sim \eta/\eta$ en position initiale s'est bien maintenue passant à $h \sim \eta/\eta$.

3.1. Le chiffrage de la combinatoire consonantique par rapport aux différents traits pertinents, basé sur des échantillons de lexique, peut être révélateur d'interactions articulatoires complexes, tant synchroniques que diachroniques²¹. Nous présentons ici une étude de cette combinatoire concernant un échantillon de 1023 radicaux CVCV composé essentiellement de nominaux et de verbaux non dérivés à l'exclusion d'emprunts au français²².

Examinons d'abord les fréquences en pourcentages arrondis au dix-millième²³ des différentes consonnes, individuellement et par ordre²⁴, en positions initiale (C_1) et intervocalique (C_2) dans cet échantillon. Ce sont celles qui apparaissent dans les tableaux 9 et 10 ci-dessous :

²⁰ Ce morphème se trouve parfois précédé d'une aspiration mais n'est jamais nasalisé. En revanche, le nominal \bar{e} 'chose' ne peut apparaître dénasalisé et sans aspiration ou préglottalisation. Pourtant, ces deux monèmes ont sans doute un rapport étymologique. Notons également que $\acute{u}\acute{e}$ 'deux' est traité comme un morphème grammatical et ne comporte ni aspiration ni nasalisation.

²¹ L'utilisation du chiffrage en diachronie a été développée et généralisée par Pozdniakov (2016).

²² Nous excluons de cet échantillon la catégorie syntaxique des « adverbes » qui comprendra les « idéophones ». En effet, la combinatoire consonantique dans cette catégorie varie sensiblement de celle du vocabulaire de base, notamment par un pourcentage supérieur des labiovélares dans les deux positions, C_1 et C_2 , des dissyllabes. De même, nous ne prenons pas en compte les dérivés réguliers des verbes variables (CV-C-V avec suffixe de dérivation et voyelle finale marquant l'aspect) afin d'éviter la citation multiple d'un seul radical et une distorsion du chiffrage des consonnes intervocaliques en faveur des suffixes, en particulier $-k-$ 'pluractionnel' et $-s-$ 'causatif'.

²³ La somme des pourcentages des membres individuels d'un ensemble peut donc varier légèrement du pourcentage calculé sur l'ensemble entier.

²⁴ a = antérieur, c = central, p = postérieur, ap = antéro-postérieur (labiovélaire).

Tableau 9 : Position initiale

a :	<i>w</i>	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	
	31	48	44	42	77	7	18	18	= 285
%	3,03	4,69	4,3	4,11	7,53	0,68	1,76	1,76	= 27,86%
c :	<i>r</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	
	61	25	34	50	57	19	89	44	= 379
%	5,96	2,44	3,32	4,89	5,57	1,86	8,7	4,3	= 37,05%
p :	<i>y</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>				
	15	17	33	88	59				= 212
%	1,47	1,66	3,23	8,6	5,77				= 20,72%
ap :			<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>				
			39	47	61				= 147
%			3,81	4,59	5,96				= 14,37%
									= 1023
									= 100%

Tableau 10 : Position intervocalique

a :	<i>w</i>	<i>m</i>	<i>mb</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>mv</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	
	18	52	33	23	13	1	15	2	= 157
%	1,76	5,08	3,23	2,25	1,27	0,1	1,47	0,2	= 15,35%
c :	<i>r</i>	<i>n</i>	<i>nd</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>nz</i>	<i>s</i>	<i>z</i>	
	203	20	58	61	55	11	47	10	= 465
%	19,84	1,96	5,67	5,96	5,38	1,06	4,59	0,98	= 45,45%
p :	<i>y</i>	<i>ɲ</i>	<i>ng</i>	<i>k</i>	<i>g</i>				
	15	2	121	128	76				= 342
%	1,47	0,2	11,83	12,51	7,43				= 33,43%
ap :			<i>ngb</i>	<i>kp</i>	<i>gb</i>				
			23	22	14				= 59
%			2,25	2,15	1,37				= 5,77%
									= 1023
									= 100%

3.2. Restructurons d'abord les tableaux 9 et 10 afin de montrer la fréquence absolue dans l'échantillon des combinaisons de consonnes en position C_1 et C_2 , selon leurs traits pertinents de mode d'articulation et de nasalité.

Tableau 11 : Fréquence en nombres d'unités des consonnes selon leurs traits de mode d'articulation et de nasalité²⁵

oc + oc	186	om + oc	56	ns + oc	30	fr + oc	67	fm + oc	12	w/y + oc	16	r + oc	24
oc + om	109	om + om	31	ns + om	21	fr + om	41	fm + om	4	w/y + om	9	r + om	20
oc + ns	33	om + ns	11	ns + ns	9	fr + ns	10	fm + ns	1	w/y + ns	2	r + ns	8
oc + fr	39	om + fr	13	ns + fr	8	fr + fr	10	fm + fr	0	w/y + fr	2	r + fr	3
oc + fm	3	om + fm	3	ns + fm	1	fr + fm	2	fm + fm	0	w/y + fm	2	r + fm	1
oc + w/y	19	om + w/y	6	ns + w/y	2	fr + w/y	2	fm + w/y	1	w/y + w/y	2	r + w/y	1
oc + r	92	om + r	30	ns + r	18	fr + r	38	fm + r	8	w/y + r	13	r + r	4
	481		150		89		170		26		46		61

Un regard sur le tableau 11 nous permet de constater l'existence d'une hiérarchie des consonnes basée sur leur fréquence relative dans les radicaux CVCV. En effet, on voit d'abord que les huit occlusives orales (*p, b, t, d, k, g, kp, gb*) sont les plus fréquentes en position C₁, quelle que soit la consonne en position C₂. Les quatre consonnes occlusives minasales (*mb, nd, ng, ngb*) sont moins fréquentes que les occlusives orales en position C₁ mais plus fréquentes que tout autre ensemble, sauf lorsque C₂ est soit elle-même occlusive (orale ou minasale), soit *r*. Dans ces deux derniers cas, elles sont devancées par les quatre fricatives orales (*f, v, s, z*). Ces cas à part, la fréquence des trois nasales (*m, n, ŋ*) est presque identique à celle des fricatives orales et supérieure à celles de tous les autres ensembles.

En position C₂, les occlusives, orales et nasales, et *r* sont très fortement prépondérantes. La fréquence des fricatives n'est importante qu'après des occlusives en C₁.

Les phonèmes mineurs (fricatives minasales *mv, nz* et sonantes *w, y*) n'ont une importance statistique que lorsqu'ils se combinent avec des occlusives ou avec *r*.

A partir des tableaux 9-11, on peut fractionner les fréquences calculées pour les consonnes en positions initiale et intervocalique selon l'ordre auquel ces consonnes appartiennent, à commencer par les occlusives et les nasales simples (tableau 12).

²⁵ Code : oc = occlusive orale ; om = occlusive minasale ; ns = nasale ; fr = fricative orale ; fm = fricative minasale ; les sonantes orales sont scindées en deux groupes, *w/y* et *r*. Ainsi, « oc + oc » représente la configuration C₁ = occlusive, C₂ = occlusive, et ainsi de suite.

Tableau 12 : Fréquences en pourcentages des occlusives et des nasales en positions initiale et intervocalique selon les traits de mode d'articulation, de nasalité et d'ordre

mode d'articulation + nasalité	position initiale	position intervocalique
occlusives simples	47,02%	38,32%
antérieures	11,64	3,52
centrales	10,46	11,34
postérieures	14,37	19,94
antéro-postérieures	10,55	3,52
minasales occlusives	+ 14,66%	+ 22,97%
antérieures	4,3	3,23
centrales	3,32	5,67
postérieures	3,23	11,83
antéro-postérieures	3,81	2,25
=	61,68%	61,29%
nasales simples	+ 8,8%	+ 7,23%
antérieures	4,69	5,08
centrales	2,44	1,96
postérieures	1,66	0,2
=	70,48%	68,52%

On remarque une diminution globale du pourcentage d'occlusives en position intervocalique par rapport à la position initiale. Cette diminution est presque compensée par une augmentation globale des pourcentages des minasales occlusives de telle façon que, malgré une baisse nette de la fréquence des nasales, le pourcentage total des trois groupes reste sensiblement égal dans les deux positions.

Or, lorsqu'on analyse ces pourcentages par ordre, on voit

1) que les pourcentages d'occlusives simples centrales et postérieures augmentent (les postérieures de façon importante) en position C_2 , la baisse globale étant attribuable à l'effondrement des antérieures et des antéro-postérieures ;

2) que c'est l'augmentation encore plus importante des occlusives minasales centrales et des postérieures en position C_2 accompagnée d'une réduction moins sensible des antérieures et des antéro-postérieures, qui est responsable du petit écart des chiffres globaux pour les occlusives dans les deux positions ;

3) que les nasales se comportent de façon inverse, la nasale antérieure étant nettement plus fréquente en position C_2 alors que la centrale et la postérieure diminuent.

La situation en ce qui concerne les fricatives et les sonantes (tableau 13) est différente : la fréquence de ces phonèmes en C_1 , lorsqu'elle n'est pas déjà infime ($< 1,5\%$), est divisée par au moins deux en C_2 , à l'exception de r dont la fréquence est multipliée par 3,33.

Tableau 13 : Fréquences relatives des fricatives et des sonantes en positions initiale et intervocalique

mode d'articulation + nasalité	position initiale	position intervocalique
fricatives simples	16,52%	7,23%
antérieures	3,52%	1,49%
centrales	13%	5,57%
minasales fricatives	+ 2,54%	+ 1,07%
antérieure	0,68%	0,1%
centrale	1,86%	1,06%
=	19,06%	8,3%
sonantes	+ 10,46%	+ 23,07%
antérieure	3,03%	1,76%
centrale	5,96%	19,84%
postérieure	1,47%	1,47%
=	29,52%	31,37%

Les tableaux 12-13 montre donc que la fréquence des occlusives postérieures, simples comme minasales, et de la sonante *r* augmente fortement en position C_2 par rapport à C_1 et que la fréquence des occlusives centrales et, de façon inattendue, de *m* augmente dans une moindre mesure. En revanche, la fréquence des occlusives simples et – moins fortement – des occlusives minasales antérieures et antéro-postérieures diminue sensiblement. La fréquence des nasales (sauf *m*), des fricatives et de *w* se réduit également, de façon plus importante pour les fricatives centrales.

3.3. Examinons maintenant comment les consonnes du zande se combinent effectivement dans notre échantillon de radicaux CVCV. Dans le tableau 14 nous focalisons notre attention sur les pourcentages observés pour chaque combinaison possible de deux consonnes dans un même lexème selon l'ordre auquel elles appartiennent. Les combinaisons ordonnées sont marquées par le signe « + » (par exemple, « a + ap » = C_1 antérieure, C_2 antéro-postérieur, « ap + a » signifiant l'ordre inverse)²⁶. Les accolades { } entourent les combinaisons non ordonnées de deux consonnes des ordres concernés.

Tableau 14 : Fréquences des combinaisons consonantiques en pourcentage

A	B	C	D	E	F	G	H
a + a	3,22		a + a	3,22		{a, a}	+ 3,22
a + c	+ 14,66		c + a	+ 6,84		{a, c}	+ 21,5
(a + c-r)		(8,11)	(c-r + a)		(5,77)	{a, c-r}	
(a + r)		(6,55)	(r + a)		(1,08)	{a, r}	
a + p	+ 9,48		p + a	+ 4,11		{a, p}	+ 13,59
a + ap	+ 0,49		ap + a	+ 1,17		{a, ap}	+ 1,66

²⁶ La formule « c-r » désigne la totalité des consonnes centrales moins *r*.

$c + a$	+6,84		$a + c$	+14,66			
$(c-r+a)$		(5,77)	$(a+c-r)$		(8,11)		
$(r+a)$		(1,08)	$(a+r)$		(6,55)		
$c + c$	+13		$c + c$	+13		{c, c}	+13
$(c+c-r)$		(6,94)					
$(c-r+c-r)$		(5,57)					
$(r+c-r)$		(1,37)					
$(c+r)$		(6,06)					
$(c-r+r)$		(5,67)					
$(r+r)$		(0,39)					
$c + p$	+13,88		$p + c$	+11,34		{c, p}	+25,22
$(c-r+p)$		(11,24)	$(p+c-r)$		(6,74)		
$(r+p)$		(2,64)	$(p+r)$		(4,59)		
$c + ap$	+3,32		$ap + c$	+6,45		{c, ap}	+9,78
$(c-r+ap)$		(2,83)	$(ap+c-r)$		(3,81)		
$(r+ap)$		(0,49)	$(ap+r)$		(2,64)		
$p + a$	+4,11		$a + p$	+9,48			
$p + c$	+11,34		$c + p$	+13,88			
$(p+c-r)$		(6,74)	$(c-r+p)$		(11,24)		
$(p+r)$		(4,59)	$(r+p)$		(2,64)		
$p + p$	+4,59		$p + p$	+4,59		{p, p}	+4,59
$p + ap$	+0,68		$ap + p$	+5,47		{p, ap}	+6,15
$ap + a$	+1,17		$a + ap$	+0,49			
$ap + c$	+6,45		$c + ap$	3,32			
$(ap+c-r)$		(3,81)	$(c-r+ap)$		(2,83)		
$(ap+r)$		(2,64)	$(r+ap)$		(0,49)		
$ap + p$	+5,47		$p + ap$	+0,68			
$ap + ap$	+1,27		$ap + ap$	+1,27		{ap, ap}	+1,27
	100%			100%			100%

Codes des têtes de colonne du tableau 14 :

A : combinaisons $\{C_1, C_2\}$, ordonnées avec $C_1 = x, C_2 = y$ où x et y sont deux consonnes appartenant respectivement à l'ordre spécifié

B : pourcentages dans l'échantillon des combinaisons ainsi ordonnées

C : vu la fréquence particulièrement importante de r en position C_2 , tous les pourcentages pour les combinaisons ordonnées comportant une consonne de l'ordre central sont fractionnés en $c = n$ 'importe quelle consonne centrale sauf r (« c-r ») et $c = r$

- D : combinaisons $\{C_1, C_2\}$, ordonnées avec $C_1 = y, C_2 = x$
- E : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon
- F : pourcentages fractionnés selon $c = c-r$ ou $c = r$
- G : combinaisons $\{C_1, C_2\}$ non ordonnées
- H : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon (somme de B + E si et seulement si x et y appartiennent à deux ordres différents)

A partir des tableaux 9 et 10, on peut aussi calculer les fréquences des différentes combinaisons auxquelles on s'attendrait si les fréquences des ordres dans chaque position étaient identiques, indépendamment de l'appariement des ordres, lexème par lexème. Il suffit pour cela de multiplier la fréquence d'un ordre quelconque en position C_1 ou C_2 par le pourcentage correspondant à l'ordre présent dans l'autre position. On pourra comparer ensuite ces fréquences attendues aux fréquences réellement observées des mêmes combinaisons.

Lorsqu'on fait cette comparaison pour des combinaisons de deux consonnes quelconques d'un même ordre, on constate (tableau 15) qu'avec la seule exception des antéro-postérieures, le pourcentage réel est plus petit que le pourcentage attendu.

Tableau 15 : Comparaison des fréquences réelles et attendues des combinaisons de consonnes d'un même ordre :

A	B	C	D	E
a + a	3,22		4,28	
c + c	13		16,84	
(c + c-r)		(6,94)		(9,51)
(c-r + c-r)		(5,57)		
(r + c-r)		(1,37)		
(c + r)		(6,06)		(7,33)
(c-r + r)		(5,67)		
(r + r)		(0,39)		
p + p	4,59		6,93	
ap + ap	1,27		0,83	

Codes des têtes de colonne du tableau 15 :

- A : combinaisons $\{C_1, C_2\}$ où C_1 et C_2 appartiennent au même ordre
- B : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon
- C : pourcentages fractionnés selon $c = (c-r)$ ou $c = r$ pour $\{c + c\}$ ²⁷
- D : pourcentages attendus de ces combinaisons (produit de la fréquence de l'ordre dans une position par son pourcentage dans l'autre)
- E : pourcentages fractionnés selon $c = (c-r)$ ou $c = r$ pour $\{c + c\}$

²⁷ Les pourcentages sont ordonnés de façon à souligner l'importance de r en position C_2 au lieu de sa rareté en position C_1 .

Un autre fait intéressant, repérable à partir du tableau 16, est la fréquence entre 12 et 21% supérieure à la valeur attendue des consonnes centrales, en particulier de r , en combinaison avec des consonnes appartenant à d'autres ordres, à la seule exception de $C_1 =$ labiovélaire, $C_2 = r$.

Tableau 16 : Fréquences réelles et attendues des combinaisons de l'ordre central avec les autres ordres

A	B	C	D	E	F	G	H	I
a + c	14,66	12,66	c + a	6,84	5,69	{a, c}	21,5	18,35
(a + c-r)	(8,11)	(7,13)	(c-r + a)	(5,77)	(4,77)	({a, c-r})	(13,88)	(11,9)
(a + r)	(6,55)	(5,53)	(r + a)	(1,08)	(0,91)	({a, r})	(7,62)	(6,44)
p + c	11,34	9,42	c + p	13,88	12,39	{c,p}	25,22	21,81
(p + c-r)	(6,74)	(5,31)	(c-r + p)	(11,24)	(10,39)	({c-r, p})	(17,98)	(15,7)
(p + r)	(4,59)	(4,11)	(r + p)	(2,64)	(1,99)	({r, p})	(7,23)	(6,1)
ap + c	6,45	6,53	c + ap	3,32	2,17	{c, ap}	9,77	8,7
(ap + c-r)	(3,81)	(3,68)	(c-r + ap)	(2,83)	(1,79)	{c-r, ap}	(6,64)	(5,47)
(ap + r)	(2,64)	(2,85)	(r + ap)	(0,49)	(0,34)	{r, ap}	(3,13)	(3,19)

Codes des têtes de colonne du tableau 16 :

A : combinaisons de l'ordre central avec les autres ordres, $C_2 =$ consonne centrale

B : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon

C : pourcentages attendus de ces combinaisons

D : combinaisons de l'ordre central avec les autres ordres, $C_1 =$ consonne centrale

E : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon

F : pourcentages attendus de ces combinaisons

G : combinaisons non ordonnées de l'ordre central avec les autres ordres

H : pourcentages de ces combinaisons dans l'échantillon (B + E)

I : pourcentages attendus de ces combinaisons (C + F)

3.4. Le système zande permet donc en position C_2 la totalité des consonnes présentes en C_1 , au lieu de restreindre nettement l'inventaire comme le font de nombreuses langues dans la région, par exemple, les langues gbara. En revanche, comme le montrent les tableaux 9-13 ci-dessus, la fréquence relative de presque toutes les consonnes dans les deux positions varie, souvent de façon considérable. Or, cette variation n'est pas arbitraire car elle peut être exprimée comme une fonction des traits pertinents des consonnes.

En 2.11, nous avons vu comment la variation dans la distribution des consonnes peut être corrélée avec le trait pertinent du point d'articulation, autrement dit, l'ordre consonantique. En effet,

la combinatoire des consonnes, tout comme celle des voyelles, est soumise à certaines contraintes qu'on pourra appeler « harmoniques ». Un examen des radicaux de la forme CVCV montre que les règles suivantes suffisent à rendre compte de la totalité des attestations en fonction de ce trait :

1) C₂ ne peut pas être la consonne du même ordre et du même mode d'articulation que C₁, marquée de façon contraire pour la voix. Cette règle interdit les séquences *pVbV/bVpV*, *fVvV/vVfV*, *tVdV/dVtV*, *sVzV/zVsV*, *kVgV/gVkV*, et *kpVgbV/gbVkpV*.

La règle est contrariée par des éléments morphologiques – notamment par le préfixe *bā-* 'masculin, grand' pour les noms – souvent identifiables comme tels uniquement par la présence d'un schème tonal inhabituel – ainsi que par les suffixes réguliers de dérivation verbale, le pluractionnel *-k-*, le causatif *-s-* et l'applicatif *-d-*²⁸.

i) Le préfixe *bā-* est en principe combinable avec n'importe quel nominal. Lorsqu'il s'agit d'un nominal monosyllabique de la forme *pV*, le résultat sera en contradiction avec la restriction combinatoire. On arrive à discerner un nombre infime d'exceptions monomorphématiques, telle *bápé* 'vengeance', qui ne sont pas attribuables au procédé morphologique.

ii) Plusieurs dérivés de la forme *tV-d-* existent : *tad-* 'tapoter' < *ta* 'frapper', *tad-* 'ramper' < *ta* 'se promener', *tid-* 'diminuer' < *ti* 'tomber', *tud-* 'abreuver' < *tu* 'puiser'. En revanche, seul un verbe de la forme *gV-k-* a été relevé : *guk-* 'sautiller' < *gu* 'sauter'²⁹, et aucun verbe de la forme *zV-s-* n'a été relevé.

On relève chez les Gore (1951) un contre-exemple, apparemment dû au suffixe causatif résiduel *-g-* : *kig-* 'être étonné, effrayé' (ou *kjg-* < *kj* 'éclater, avoir lieu soudainement' ?). Les Gore notent également les variantes *keg-* ~ *kek-* 'retarder' < *ke* 'contourner' (?) et le verbe invariable *kaga* ~ *kaka* 'grincer'.

On trouve aussi chez les Gore (1951) une poignée de contre-exemples nominaux sans justification morphologique : *kigo* 'champignon sp.' et – plus nombreux avec C₁ sonore – *babu* 'haricot', *doti* (*datj* ?) 'abeille sp.' et *gaka* 'vêtement féminin sp.', ce dernier étant le seul connu en Centrafrique (*gákà* 'feuille de « bananier » dont les femmes font une « jupe » pour la fête de deuil').

Les contre-exemples sont donc peu nombreux, compte tenu de la pression exercée par la morphologie, et tendent peut-être à diminuer encore en diachronie. On remarque qu'ils sont déjà nuls pour les fricatives et pour les occlusives labiovélares avec l'exception d'un idéophone collecté par les Gore, *zasi* 'désordonné'.

2) Si C₁ est minasale, C₂ ne peut être aucune des consonnes du même ordre sauf la minasale elle-même.

Cette restriction forte décrit notre corpus collecté auprès de aZande centrafricains mais le contenu du dictionnaire des Gore (1951) oblige à limiter cette règle :

2') Si C₁ est minasale, C₂ ne peut être une sonore – ni occlusive ni fricative – du même ordre.

En outre, deux termes avec consonnes centrales, *nzédé* 'sorte de sauterelle', attesté en Centrafrique, et l'idéophone *nzeda* 'avec un saut' présent chez les Gore (1951), suggèrent que :

²⁸ Dans ce contexte, il faudrait également rappeler l'existence du possessif de la troisième personne masculine *gā-kò* 'de-lui', extrêmement fréquent.

²⁹ Les Gore (1951) citent *gak-* 'rétrécir' < (*ga* 'partir' ?).

2") si C_1 est une minasale fricative, seule la fricative sonore du même ordre est exclue en position C_2 .

3a) Une C_1 antérieure exclut une C_2 antéro-postérieure (labiovélaire) et inversement.

Exception : les antéro-postérieures sont compatibles avec les continues antérieures (w, m, mv, f, v).

Le dictionnaire des Gore (1951) exige une atténuation de cette règle :

3a') une C_1 antéro-postérieure (labiovélaire) exclut une C_2 antérieure non continue.

Cette modification permet les unités centrafricaines *mbikpá* ~ *mbìkpá* 'sorte d'écureuil arboricole' et *mbikpà* ~ *mbìkpàrà* 'sésame' ainsi que *mbakpa* 'beurre (de karité ?)'; *pakpu-se* 'flanc' (composé avec *pà* 'à côté de' ?), l'idéophone *pangba-pangba* 'en balançant'; *bigba* (*rāgō*) '(village) fortifié'; et *bingba* 'sorte d'herbe', toutes répertoriées exclusivement chez les Gore (1951), toutes interdites par 3a³⁰.

3b) une C_1 postérieure exclut une C_2 antéro-postérieure mais l'inverse n'est pas vrai.

Une seule exception à cette règle est connue : *kikpá* 'vessie'.

En généralisant à partir des règles d'harmonie consonantique énoncées ci-dessus, nous pouvons conclure :

1) que le zande admet $C_1 = C_2$, combinaison essentielle dans une langue qui emploie le redoublement comme procédé morphologique ;

2) que si $C_1 \neq C_2$, tout en appartenant au même ordre, plus il y aura de traits pertinents distinguant les deux consonnes, plus la combinaison concernée sera admissible ;

3) dans un radical CVCV quelconque, les deux consonnes appartiendront moins souvent au même ordre qu'à un ordre « contigu »³¹.

3.5. Cette étude de distribution et d'harmonie a été réalisée jusqu'ici dans un cadre exclusivement synchronique. Dans la mesure où, en dehors de $C_1 = C_2$, le zande favorise les combinaisons consonantiques « dissimilées », on peut se demander dans quelle mesure la situation actuelle peut être l'aboutissement d'un processus diachronique conduisant à cet état de langue. Il faudrait savoir notamment si on pourrait formuler des règles de dissimilation appliquées dans des contextes précis

³⁰ 3a et 3a' sont des généralisations ; certaines combinaisons admises par les règles ne sont pas attestées. Par ailleurs, les règles sont formulées sans tenir compte des dissyllabes avec $C_1V_1 = ba$ en raison de l'importance morphologique de cette séquence en tant que préfixe nominal (cf. ci-dessus).

³¹ Ce terme est employé par référence aux ordres antérieur, central et postérieur dont les rapports statistiques apparaissent dans le tableau 16. Le tableau i ci-dessous qui complète les tableaux 15 et 16 montre que la fréquence de la combinaison des ordres non contigus {a, p} (colonnes B + E = H) est aussi légèrement supérieure au taux attendu. En revanche, la fréquence des combinaisons d'ordres simples partageant un seul trait avec l'ordre complexe des labiovélaire, {a, ap} ainsi que p + ap, défavorisées par 3a et 3b, est en dessous des taux attendus.

Tableau i : Fréquences réelles et attendues des combinaisons d'ordres « non contigus » et simples/complexe

A	B	C	D	E	F	G	H	I
a + p	9,48	9,31	p + a	4,11	3,18	{a, p}	13,59	12,59
a + ap	0,49	1,61	ap + a	1,17	2,21	{a, ap}	1,66	2,78
p + ap	0,68	1,2	ap + p	5,47	4,8	{p, ap}	6,15	6

permettant de valider l'hypothèse d'un stade antérieur du zande où les distorsions de fréquence signalées ci-dessus n'existaient pas encore. En l'absence de données historiques et comparatives, il est difficile de comprendre comment on pourrait prouver une telle hypothèse. Or, même si on pouvait se référer à un ensemble de langues suffisamment proches les unes des autres, selon des critères linguistiques, afin de déceler une évolution de la combinatoire phonémique, il faudrait comprendre l'expression « processus de dissimilation » dans le sens large de « processus aboutissant à la dissimilitude actuelle » pouvant opérer moyennant un ensemble de mécanismes qui ne constitueraient pas tous des dissimilations phonétiques au sens strict. Par exemple, la simple perte par abandon progressif et systématique de radicaux comportant des séquences consonantiques devenues défavorisées serait suffisante pour conduire à la situation statistique actuelle. On aurait alors affaire à un « processus de dissimilation » n'impliquant aucun changement phonétique. En tout cas, même si on devait arriver à démontrer par la méthodologie comparative que des dissimilations phonétiques régulières ont eu lieu dans un ancêtre du zande, il n'est pas nécessaire – et il est même improbable – que de simples dissimilations de point d'articulation puissent expliquer la basse fréquence ou l'absence totale de certaines combinaisons consonantiques.

3.6. Notre thèse dont dérive le présent exposé a été rédigée à la fin de la décennie des 1970 à une époque où l'approche phonologique développée dans le cadre de la grammaire générative (cf. Chomsky & Halle 1968) connaissait une certaine vogue. Les tenants de cette approche se proposaient d'exprimer la totalité des règles phonologiques d'une langue quelconque sous la forme unique de $X \rightarrow Y / A_B$. En effet, cette formule sert bien à représenter les phénomènes contextuels comme la simple assimilation, par exemple lorsqu'on observe dans une langue qui admet les diphtongues *ai*, *au*, une évolution vers les réalisations [ei, ou]. Pour décrire ce changement, qui peut constituer une réalité tant synchronique que diachronique, il suffit de prévoir le changement d'un seul trait de la voyelle ouverte le rendant identique à la valeur du même trait chez l'une ou l'autre des deux voyelles fermées qui peuvent lui être contiguës. De même, la formule générative sert à exprimer la réduction de l'inventaire phonologique dans une position donnée créant un archiphonème, par exemple dans une langue qui neutralise l'opposition sourd/sonore chez certaines classes de consonnes devant une autre consonne ou en position finale.

Or, afin de caractériser les combinatoires phonologiques du zande, nous pourrions employer le terme « global » face aux contraintes « segmentaires » comme celles que nous venons de citer. Ces deux types de règles semblent refléter des stratégies perceptives et articulatoires différentes dans la mesure où les règles segmentaires supposent un traitement de la chaîne parlée par faisceaux successifs de phonèmes alors que les règles globales exigent une espèce de balayage des unités phonologiques d'une limite à l'autre. On s'attend à ce que les règles segmentaires s'appliquent à un nombre précis de phonèmes en fonction d'un rapport ponctuel de contact. Les règles globales vont en revanche être associées à l'établissement d'un nombre limité de formes canoniques des unités phonologiques. L'incapacité de la formule $X \rightarrow Y / A_B$ à différencier ces deux cas est un sérieux point faible dont la conséquence est son inadéquation à représenter un phénomène global comme l'harmonie vocalique où la réduction de l'inventaire phonologique possible est le résultat de l'interaction des phonèmes concernés et non pas de l'action de l'un parmi ceux-ci sur les autres.

Nous envisageons que la formalisation des règles de type global soit possible en utilisant des matrices phonologiques comme celles que nous avons adoptées ici. Puisqu'il est probable que toute langue soit caractérisée par un certain nombre de règles de chaque type, la poursuite de cette formalisation pourrait être une démarche salutaire et révélatrice.

3.7. On peut aussi envisager d'établir une mesure du degré de « globalité/segmentarité » d'une langue donnée. Cette mesure tiendrait compte non seulement du poids relatif des deux types de règle mais aussi de la généralité des règles globales, en déterminant par exemple si des règles analogues s'appliquent à des séries de configurations de longueur différente. Or, même sans une quantification précise de ce facteur, il est évident que, quelle que soit l'échelle, ce sont les règles de type global qui prédomineront en zande. Ainsi d'une part, les restrictions sur les combinatoires vocalique et consonantique dans cette langue seront à exprimer comme règles globales d'application très générale sur la presque totalité des classes d'unités phonologiques. Et d'autre part, les phénomènes exprimés par des règles segmentaires comme l'assimilation par simple contiguïté sont rares. Ainsi par exemple, l'inspection des tableaux 9-10 montre l'absence de toute tendance à la réduction de l'inventaire consonantique en position intervocalique par perte de l'opposition sourde/sonore. Un tel phénomène, observable dans certaines langues Adamaoua, donne lieu à une réalisation sonore des archiphonèmes qui peut être interprétée comme un effet des voyelles entourantes. Même la dépendance du timbre vocalique de la consonne précédente dans certains cas, tout en étant parfois manifeste (vd. le paragraphe suivant), est moins étendue que dans d'autres langues de la région.

Nous envisageons ici l'emploi des règles phonologiques en synchronie mais il est évident que la linguistique comparée des langues africaines doit tenir compte du rôle de règles globales régissant la combinatoire phonologique en diachronie et chercher, le cas échéant, à les restituer dans des systèmes reconstruits.

3.8. Les principales règles de type segmentaire du zande sont celles qui contrôlent le rapport existant entre les consonnes labiales/labiovélares et la voyelle fermée postérieure d'une part et les consonnes centrales et la voyelle fermée antérieure d'autre part. On observe en effet que :

1) si la dernière consonne radicale d'un monème dissyllabique est labiale (sauf *w*) ou labiovélaire et si cette consonne est suivie d'une voyelle fermée et précédée d'une voyelle différente de la voyelle finale, celle-ci sera nécessairement postérieure ; et que

2) si la dernière consonne radicale d'un monème dissyllabique est centrale et si cette consonne est suivie d'une voyelle fermée et précédée d'une voyelle différente de la voyelle finale, celle-ci sera beaucoup plus fréquemment *i* que *u*. Spécifiquement, dans 64 nominaux de notre échantillon où une voyelle non fermée est suivie d'une syllabe finale composée d'une consonne centrale et d'une voyelle fermée, 14 finissent en *i* (voyelles relâchées) et 34 en *j* (voyelles tendues) alors que seuls 8 finissent en *u* et 8 autres en *y*³².

³² Précisons par ailleurs que les suites *uCi* et *yCj* ne sont possibles dans les nominaux qu'avec une consonne centrale intervocalique. De même, les accomplis verbaux applicatifs finissant en *-dV* conservent toujours la voyelle *-j*, quelle que soit la voyelle précédente, alors qu'avec tout suffixe à consonne non centrale, une *u-/y-* précédente exige une *-u-/y* finale. En revanche, si la plupart des verbes invariables de la forme *CuCia* ont bien une consonne centrale intervocalique, des exceptions comme *kumbia ~ kumbira* 'sarcler' et *sukia* 'ramasser avec les deux mains' existent.

Par conséquent, les emprunts au français avec une consonne finale centrale rajoutent normalement une voyelle *-i* si cette consonne est centrale ou *-u* si elle est labiale afin de respecter les structures canoniques régulières (cf. *màkàzānì* ‘magasin’, *tàrègàrāmù* ‘télégramme’).

Une dernière manifestation de ce contrôle du timbre vocalique par la consonne précédente est le fait que les contraintes appliquées aux voyelles qui suivent les fricatives labiodentales sont plus strictes que celles qui régissent le reste de l’ordre antérieur. En effet, ces consonnes n’apparaissent suivies des voyelles antérieures que dans des idéophones (dont plusieurs ayant les structures *Cia* ou *Cio*) et des emprunts à l’exception d’emplois morphologiques (*fêrè* < *fū* ‘à’, *rè* ‘moi’ ; *mēfā* ‘lapider (pluractionnel)’, accompli *mēfē*) et d’une poignée de lexèmes d’origine indéterminée (De Angelis 2002 en cite six pour le zande centrafricain avec *fī*, *fē* en position initiale en plus d’une quinzaine d’idéophones).

4. Soulignons l’exclusion, énoncée dans la section précédente, de *w* de la classe des labiales entraînant une restriction de l’inventaire des voyelles suivantes. Cette exclusion est due au fait que *w* appartient à une sous-classe semivocalique des consonnes sonantes qui interagit de façon particulière avec son entourage vocalique. Notre thèse de doctorat dont cet exposé est issu présentait un traitement sommaire et incomplet des propriétés de cette sous-classe dont le fonctionnement est particulièrement complexe et l’analyse particulièrement discutable, non seulement en zande mais aussi dans de nombreuses langues de la région. Il nous avait été impossible de mener une réflexion approfondie sur cette question dans le délai imparti à la rédaction d’une thèse. Par conséquent, nous mettons fin ici à notre considération de la phonologie consonantique du zande et nous renvoyons le lecteur vers un document qui traite le thème des semivoyelles de façon approfondie, présent sur ce même site.

Références bibliographiques

- CHOMSKY, Noam & Morris HALLE. 1968. *The sound pattern of English*. New York : Harper & Row.
- DE ANGELIS, Pietro. 2002. *Vocabolario zande*. Museum combonianum 50, Bibliotheca africana 8. Trieste : Université de Trieste.
- EVANS-PRITCHARD, E. E. 1972. *Sorcellerie, oracles et magie chez les Azandé*. Paris : Gallimard.
- JAKOBSON, Roman. 1963. *Essais de linguistique générale*, Paris : Éditions de Minuit.
- POZDNIAKOV, Konstantin. 2016. Statistics and reconstruction: “quantitative diachrony”. In: Konstantin Pozdniakov, (éd.). *Reconstruction et classification généalogique: tendances actuelles. Faits de langues* 47 : 223-250.

Appendice

Projection tridimensionnelle du système consonantique du zande :

Schéma I

Nous envisageons un schéma de base polyédrique en forme de prisme pour la représentation spatiale des occlusives du système consonantique du zandé avec les antérieures, les postérieures et les antéro-postérieures sur un seul plan fractionné et les centrales au sommet opposé. Il n'y a aucune motivation à prévoir pour ce solide autre chose que des surfaces rectangulaires carrées et des surfaces triangulaires équilatérales mais nous introduisons des inégalités afin d'obtenir une forme plus lisible (Schéma Ia).

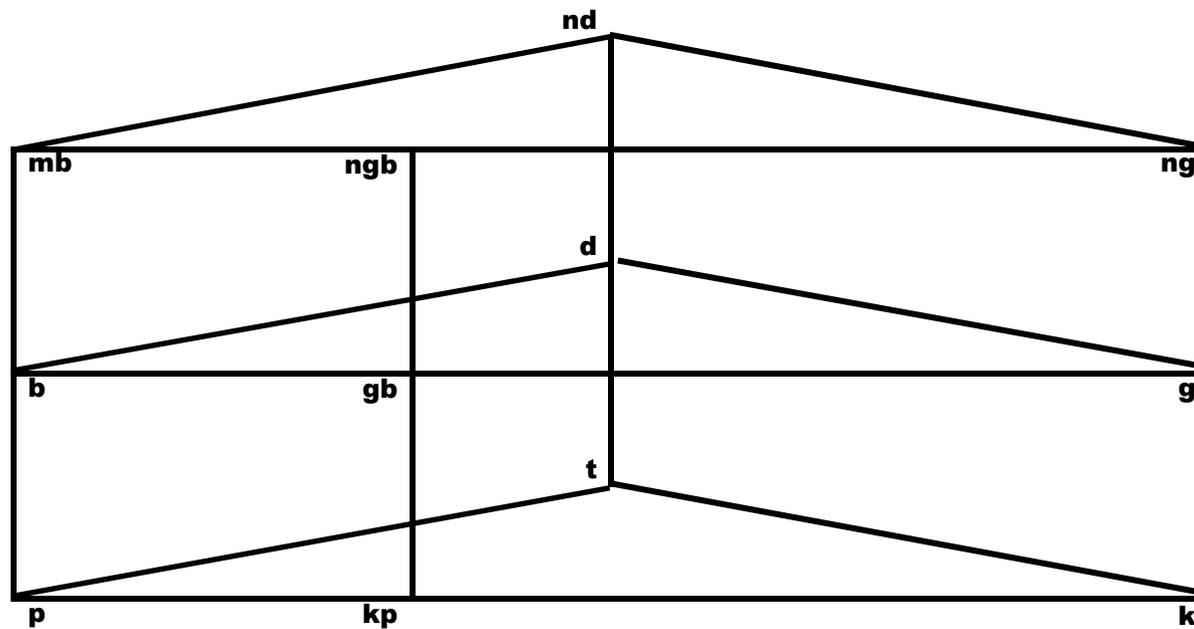


Schéma Ia

Nous utilisons la face de ce prisme s'étendant entre les sommets qui relient les occlusives labiales aux centrales comme face d'un rhomboïdre dont la face opposée permet de relier les fricatives entre elles et dont les faces latérales joignent les fricatives à leurs occlusives correspondantes (Schémas Ib, Ic).

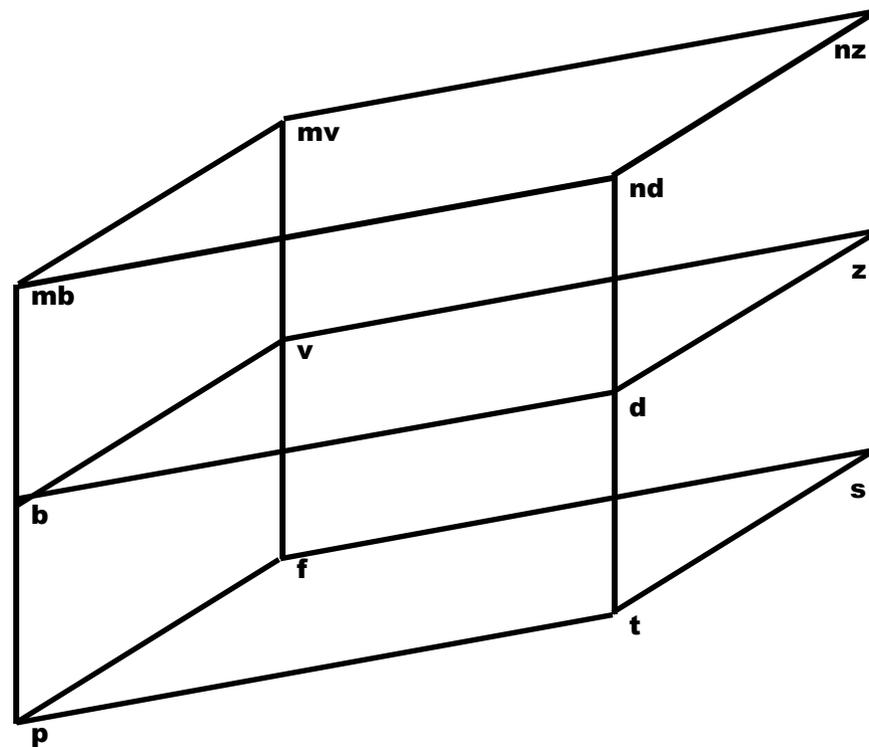


Schéma Ib



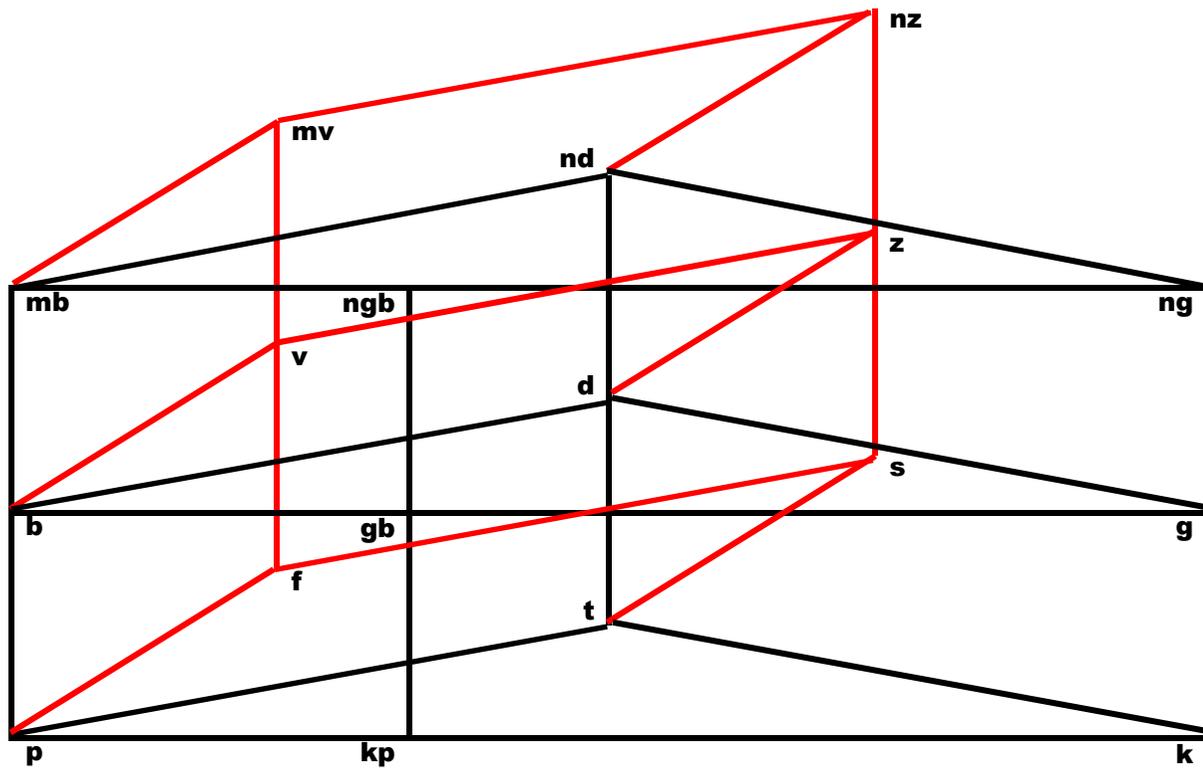


Schéma Ic

Un deuxième rhomboèdre va servir à joindre les sonantes nasales et orales aux segments des sommets reliant respectivement les occlusives minasales/sonores antérieures et les occlusives minasales/sonores centrales qui font partie du prisme de base (Schémas Id, Ie).

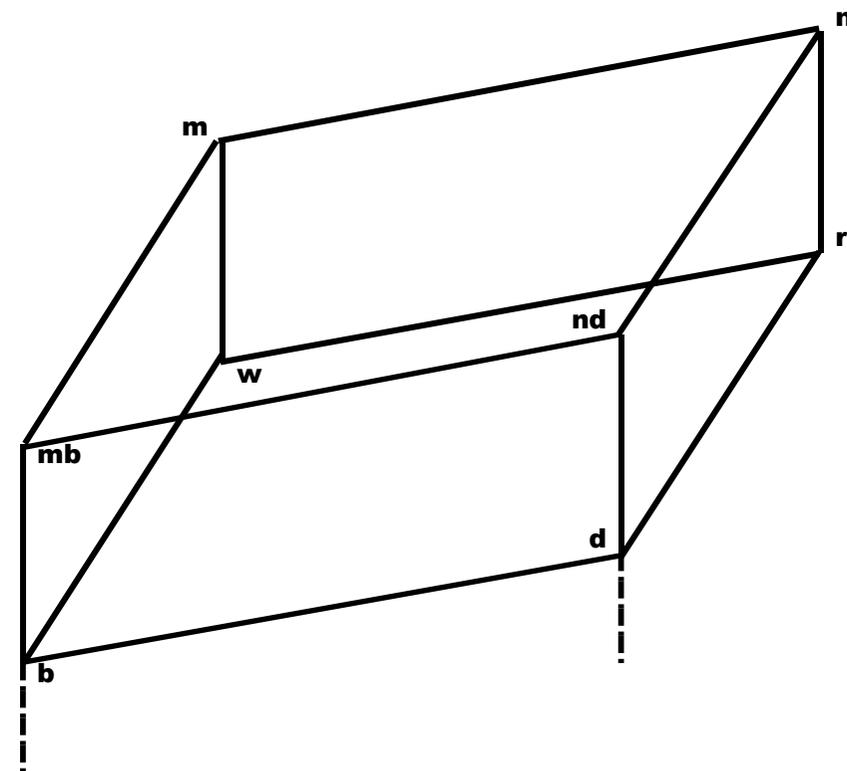


Schéma Id



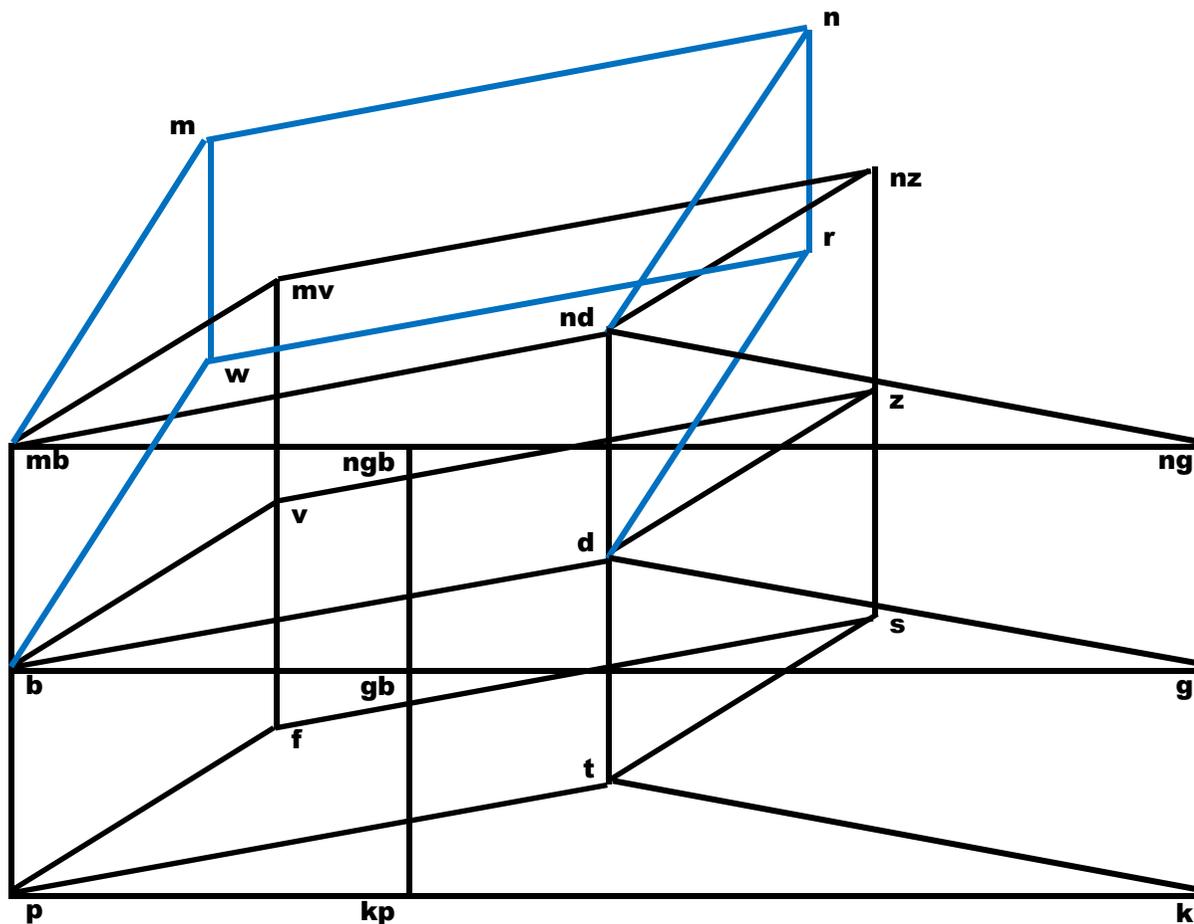


Schéma Ie

Les seules consonnes non encore intégrées dans ce schéma sont *ɲ* et *y*. La proposition formulée à travers le tableau 1 exige l'introduction d'une irrégularité importante. En effet, les sonantes antérieures et centrales s'attachent aux occlusives correspondantes. Si nous considérons que *ɲ* et *y* ne sont pas postérieures, ces consonnes ne peuvent qu'être rattachées à des fricatives centrales. Le schéma s'achève donc avec deux plans en pente qui relient *ɲ* et *y* aux sonantes centrales *n* et *r* respectivement d'un côté et de l'autre, aux fricatives *nz* et *z* sur le premier rhomboèdre.

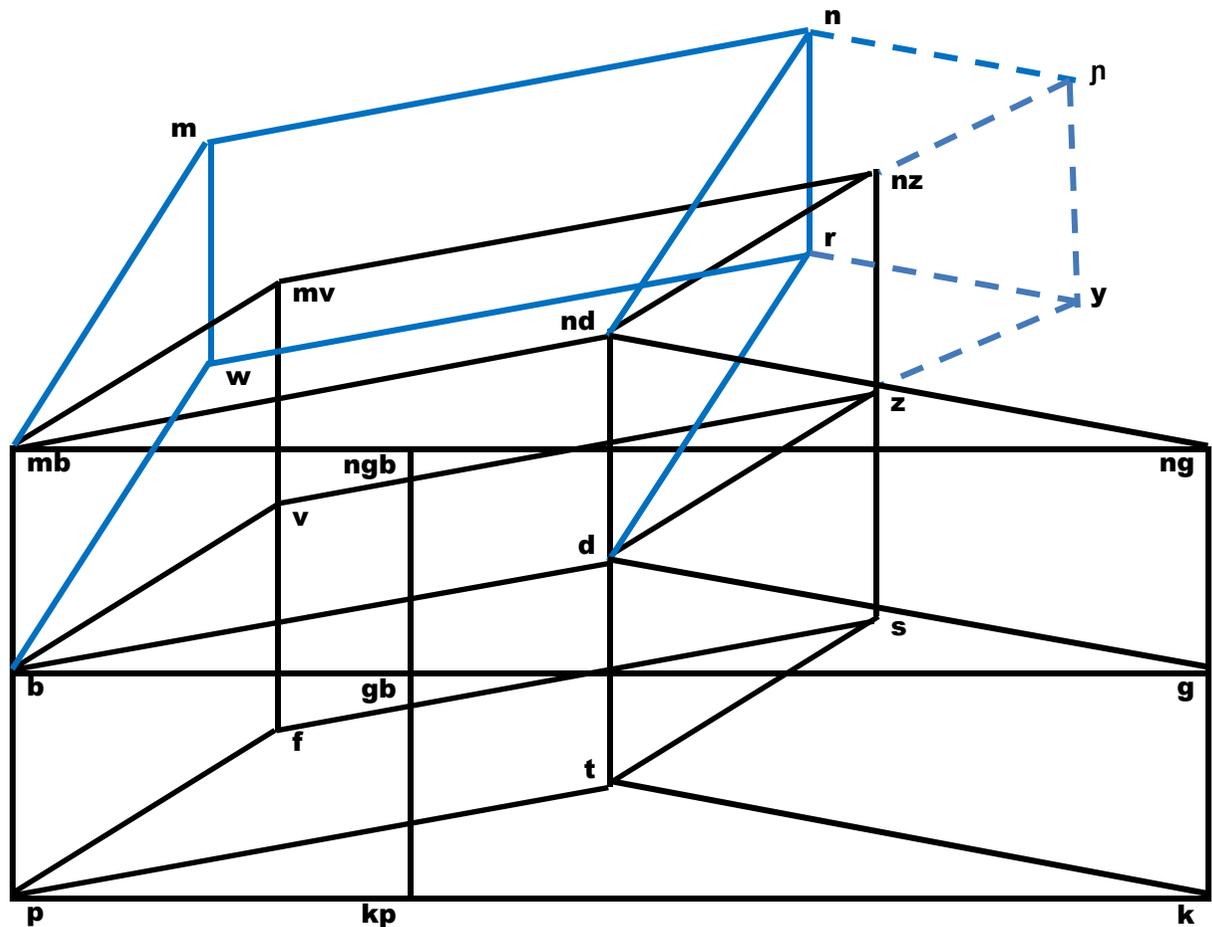


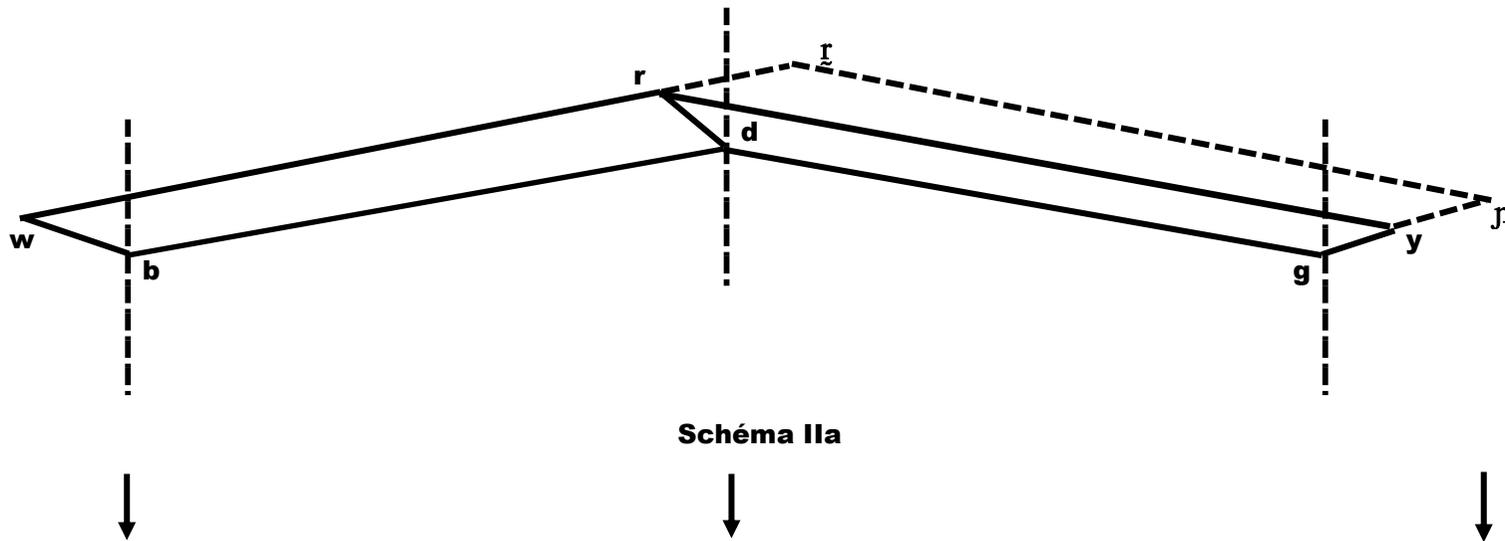
Schéma If

Appendice

Projection tridimensionnelle du système consonantique du zande :

Schéma II

Le schéma II a pour base le même prisme des occlusives qui fonde le schéma I (Schéma Ia). Le tableau 9 crée une classe de sonantes, *w*, *r*, *y*, avec $O=0$, $R=1$, qui s'opposent de façon minimale aux occlusives sonores *b*, *d*, *g*. Par conséquent, nous plaçons ces deux classes de consonnes sur un même plan. Deux des sonantes seulement, *r* et *y*, ont une nasale correspondante, *ɹ* et *ɲ* respectivement. Nous plaçons ces consonnes sur un prolongement de ce plan (Schémas IIa et IIb).



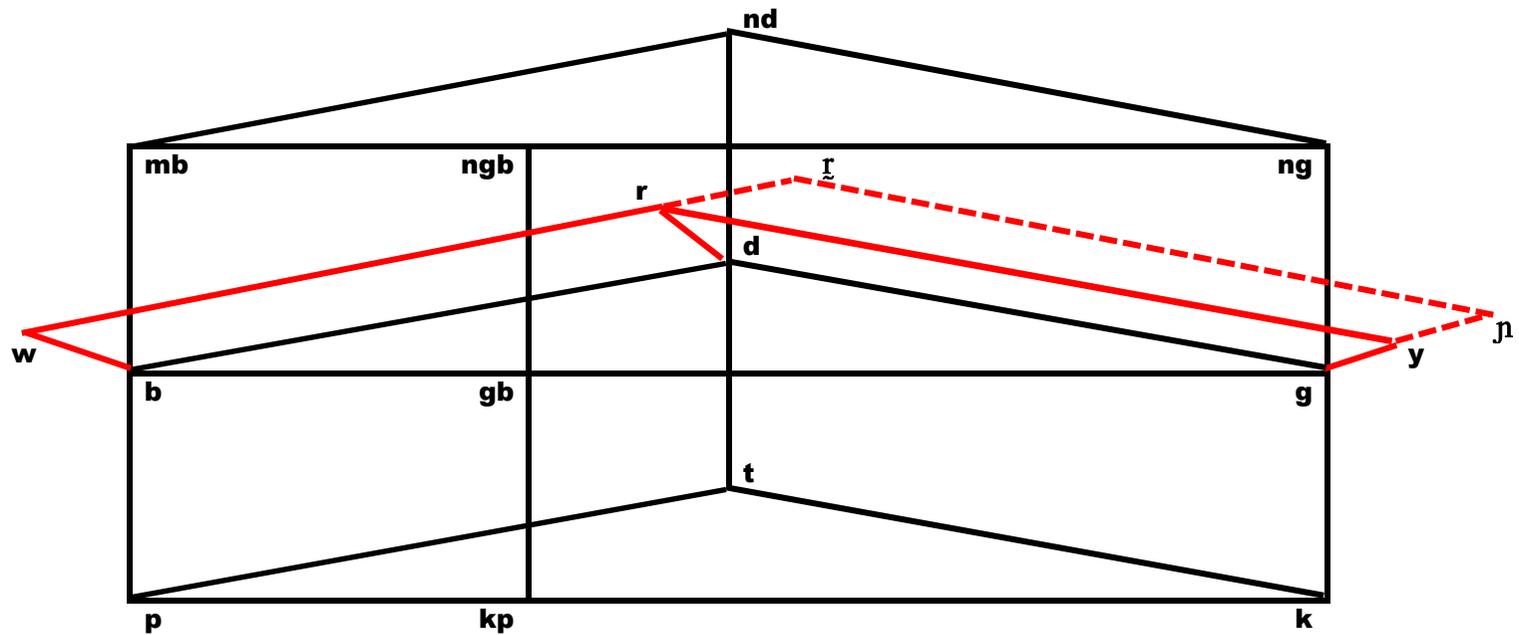


Schéma IIb

Dans cette configuration, les fricatives minasales s'opposent aux nasales simples par le seul trait O et les orales sonores aux sonantes par le seul trait R. Par conséquent, nous plaçons un plan $mb - m - n - nd$ au dessus de et parallèle à celui qui est délimité par $b - w - r - d$. Ensuite nous prolongeons ces plans afin d'y adjoindre les fricatives correspondantes qui se situent également sur un plan vertical les connectant aux fricatives sourdes (Schéma IIc et IIId).

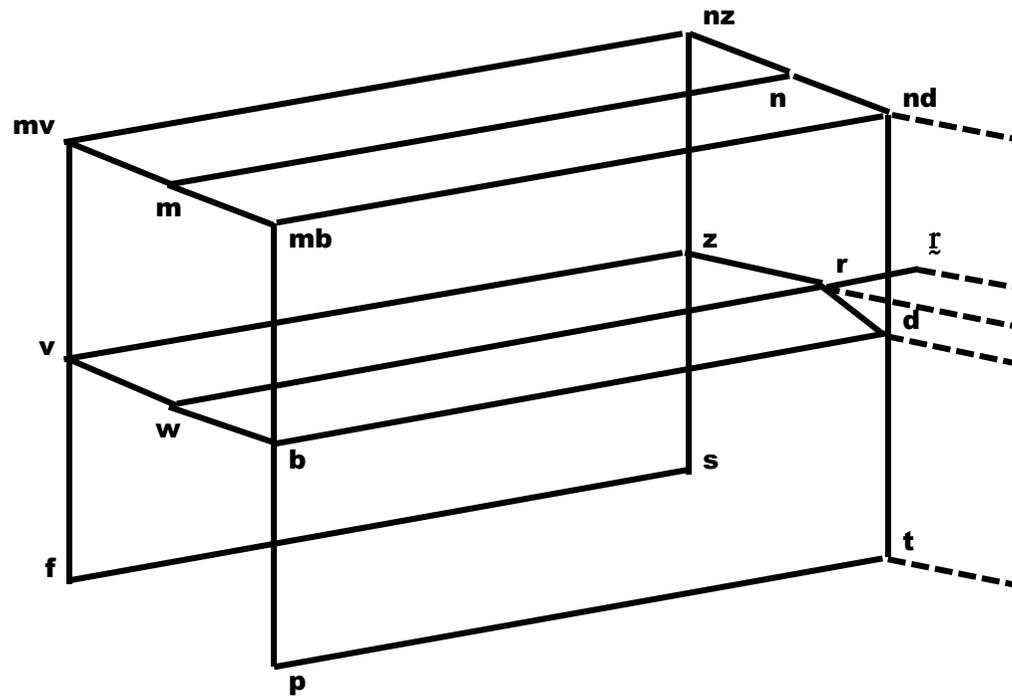


Schéma IIc



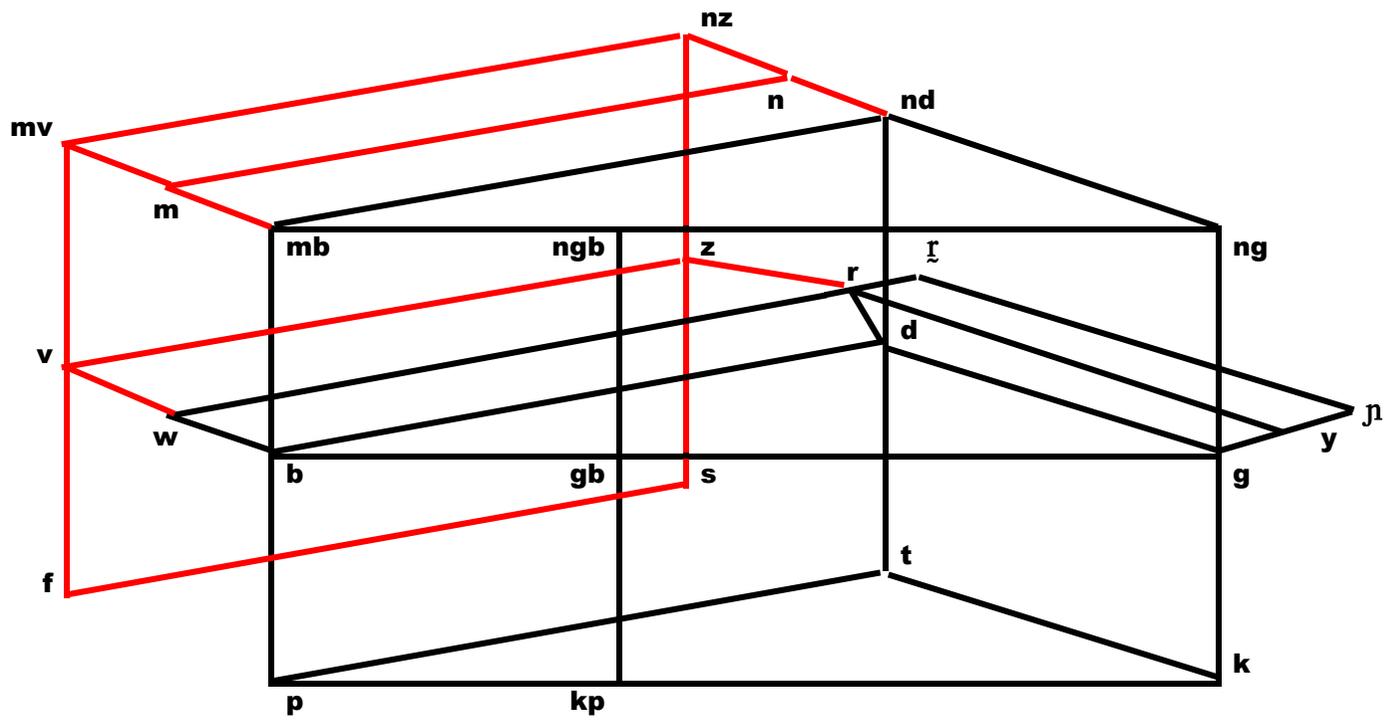


Schéma IId