

sich damit, dass das Timbre an sich stetig von den höchsten zu den tiefsten Stimmen variiert, so dass die meist zweifelsfreie Einteilung in die 3 Gruppen eine Folge davon ist, dass die Übergänge zwischen den Gruppen relativ seltener sind.

Es folgt die Demonstration der Platten.

## LITERATUR.

F. BERNSTEIN und P. SCHLÄPER, Über die Tonlage der menschlichen Singstimme. „Sitzungsberichte der Preuss. Akademie der Wissenschaften“, 1922.

F. BERNSTEIN. Beiträge zur mendelistischen Anthropologie. „Sitzungsberichte der Preuss. Akademie der Wissenschaften“, 1925.

F. BERNSTEIN. Über mendelistische Anthropologie. In Supplementband I der Zeitschrift für inductive Abstammungs- und Vererbungslehre, 1928.

O. INTRAU. Experimentell-statistische Singstimmen-Untersuchung. „Zeitschrift für Biologie“. Bd. 84. 1926.

F. BERNSTEIN. Bericht über statistische Untersuchungen betreffend den Charakter der menschlichen Singstimme. „Comitato Italiano per lo studio dei problemi della popolazione. 1932.

## Discussion:

Professor Prince N. TRUBETZKOY: Was ist für die Stimme wesentlich, Rasse oder geographische Lage und Klima? In Russland, wo nicht dieselbe Rassen wie in Europa herrschen, sind die Tenore im Süden und die Bässe im Norden vorherrschend.

Professor F. BERNSTEIN: Die Mutation zu Bass-Sopran entspricht einem Übergang zu weniger grazilem Körperbau, und ist wohl auf nördlichere Klimaeinflüsse zurück zu führen. Bei den Rassen Sibierens scheinen Beziehungen zu Nordeuropa zu bestehen, und zwar teils durch Rückgang auf gemeinsame pronoridische Elemente, von denen die Tadjiks in Turkestan Überreste sein sollen, teils vielleicht durch Einfluss der früher in Russland lebenden Germanen, die auch dorthin gegangen sein mögen. Es wäre interessant, die Stimmen der Tadjiks zu untersuchen, die nach Blutgruppe und Haarfarbe als ähnlich den Nordeuropäern bekannt sind.

12. Professor J. VAN GINNEKEN, Nymegen: *La tendance labiale de la race méditerranéenne et la tendance laryngale de la race alpine.*

Monsieur BERNSTEIN a fait le premier pas pour prouver l'hérédité de la voix humaine, et il a gagné ainsi pour la science linguistique un coin de terre nouvelle. Je l'ai suivi et je tâche à présent d'élargir à la base d'articulation entière, ce qu'il a découvert pour le timbre et la hauteur de la voix. Or la base d'articulation se réalise dans le système phonologique de chaque langue. C'est donc dans la structure des systèmes phonologiques, que nous devons retrouver les lois de l'hérédité.

I. Dans les systèmes phonologiques nous trouvons partout des couples de deux phonèmes opposés, ou des triades de phonèmes apparentés dont le troisième est un phonème intermédiaire entre les deux autres. Cela peut sans doute s'expliquer encore psychologiquement, mais déjà biologiquement aussi.

Voyons maintenant comment vont être construits sur ce principe fondamental les systèmes phonologiques.

Dans toutes les langues du monde les phonèmes forment un système construit logiquement de groupes corrélatifs entrecroisés. 1) Partout nous retrouvons les séries consonantiques labiales, dentales, vélares ou d'autres analogues représentées chaque fois par des groupes parallèles d'explosives et de spirantes, d'orales et de nasales, d'affriquées et de géminées.

1. Le système consonantique le plus simple que présentent plusieurs langues de l'Océanie, (abstraction faite d'un *w* et d'un *r* isolés), est donc construit de cette façon.

consonnes	orales	nasales
labiales	<i>p</i>	<i>m</i>
dentales	<i>t</i>	<i>n</i>
vélares	<i>k</i>	<i>ŋ</i>

Comment expliquer l'origine d'un pareil système? La primitivité de ces peuples semble bien exclure un agencement de système psychologiquement conscient. Peut-être alors une explication biologique est-elle possible? Pour ce bien comprendre, il nous faut supposer que dans une langue-mère très primitive, il existait déjà quelques voyelles, mais pas d'autre consonne que la seule *k*, innée, homozygote.

Deux hommes de cette tribu épousent maintenant deux femmes d'une tribu analogue, qui pour unique consonne possédaient un *m* inné, homozygote. Or les deux sons consistent de deux facteurs héréditaires: le *k* est 1° une explosive orale et 2° une consonne vélaire, le *m* est 1° une consonne nasale et 2° une consonne labiale.

Si maintenant d'après les formules d'hérédité, nous appelons *A* l'élément oral, il nous faut représenter l'élément nasal par *a*; et si nous appelons *B* l'élément labial, l'élément vélaire doit s'appeler *b*.

Les deux pères apportèrent donc *AAbb*, et les deux mères *aaBB*.

Il en sort donc un croisement di-hybride.

Supposons en outre que de chacune de ces deux unions naissent quatre enfants *F*<sup>1</sup>: ces huit enfants diront alors tous la même consonne nouvelle *AaBb*. Si l'élément oral domine le nasal, tandis que l'élément vélaire et l'élément labial deviennent par le mélange un labiovélaire, cette nouvelle consonne sera un *k*<sup>h</sup>.

Car <i>AA</i> = homozygote oral	<i>BB</i> = labial
<i>aa</i> = nasal	<i>bb</i> = vélaire
<i>Aa</i> = hétérozygote oral	<i>Bb</i> = labiovélaire.

Si ces huit bâtards se marient maintenant entre eux, nous aurons quatre unions dont nous supposons encore pour chacune d'elles une progéniture

1) N. TRUBETZKOY, Zur allgemeinen Theorie der Phonologischen Vocal-systeme. Travaux du Cercle Linguistique de Prague. I. Prague 1929 p. 39. N. TRUBETZKOY, Die Konsonantensysteme der Ostkaukasischen Sprachen. Caucasia Fasc. 8 Leipzig 1931 p. 1. N. TRUBETZKOY, Die phonologischen Systeme. Travaux du Cercle Linguistique de Prague, IV Prague 1931, p. 96.

de quatre enfants, donc 16  $F^2$  au total. De ces 16 enfants  $F^2$ , auront par suite d'après la loi d'hérédité de Mendel:

1 $F^2$ : $AABB$	avec	comme	consonne	innée	le	$p$	} homozygote oral
2 $F^2$ : $AABb$	"	"	"	"	"	$k^h$	
1 $F^2$ : $Aabb$	"	"	"	"	"	$k$	
2 $F^2$ : $AaBB$	"	"	"	"	"	$p$	} hétérozygote oral
4 $F^2$ : $AaBb$	"	"	"	"	"	$k^h$	
2 $F^2$ : $Aabb$	"	"	"	"	"	$k$	
1 $F^2$ : $aaBB$	"	"	"	"	"	$m$	} homozygote nasal.
2 $F^2$ : $aaBb$	"	"	"	"	"	$y^h$	
1 $F^2$ : $aabb$	"	"	"	"	"	$y$	

Cela fait donc 6 enfants avec  $k^h$

3	"	"	$p$
3	"	"	$k$
2	"	"	$y^h$
1	enfant	"	$y$
1	"	"	$m$

Si tous ces petits enfants contractent mariage entre-eux par panmixie, la proportion mutuelle des diseurs de  $k^h$ , de  $p$  et de  $k$  etc., reste parfaitement la même: sur 6 membres de la souche qui disent  $k^h$  il y en a toujours 3 qui auront un  $p$  et  $k$  innés, 2 un  $y^h$ , et 1 qui aura un  $y$  et un qui dira  $m$ . Or à la période de leur babillage, chacun de ces enfants n'emploie que la consonne innée, mais quand ils apprennent à parler, ils s'entendent dire mutuellement ces autres consonnes aussi, et ils les apprendront à imiter les uns des autres. Dans un tel croisement primitif de deux langues, où les deux parties n'apprennent ordinairement la langue de l'autre que d'une façon très imparfaite, il y aura naturellement un besoin urgent de mots nouveaux. Il va sans dire que pour y pourvoir les sons nouveaux seront les bien-venus. Ces sons de la sorte deviennent des phonèmes pour distinguer les mots nouveaux et voici qu'après quelques générations nous rencontrons dans pareille souche bâtarde, outre les anciennes voyelles connues des deux parties, le système consonantique logiquement construit.

consonnes	orales	nasales
labiales	3 $p$	1 $m$
labiovélares	6 $k^h$	2 $y^h$
vélares	3 $k$	1 $y$

Et si maintenant, ce qui peut arriver très facilement, les labiovélares deviennent des dentales, c'est alors que du coup nous trouvons le système cherché:

consonnes	orales	nasales
labiales	3 $p$	1 $m$
dentales	6 $t$	2 $n$
vélares	3 $k$	1 $y$

Ce qu'il y a de plus remarquable en cela, c'est que les phonèmes s'emploient environ dans la même proportion numérique qu'à l'époque où primitivement ils se sont développés. Le son le plus fréquent dans les langues Océaniques comme d'ailleurs dans la plupart des autres langues, c'est le  $t$ , qui se rencontre avec une fréquence supérieure du double au  $p$  et au  $k$ , du triple à l' $n$ , et du quintuple à l' $m$  et à l' $y$ .

Pour arriver à ce résultat, nous sommes partis, comme nous l'avons dit ci-haut, de la supposition que l'oral dominât. Supposons maintenant le contraire, c.à.d. que dans d'autres langues dominât le nasal; dans ce cas, il faut, bien entendu, que l' $n$  soit le plus fréquent; aussi bien il l'est très souvent. Suivent alors le  $m$  et le  $y$ , puis le  $t$ , le  $p$  et le  $k$  restant en petite minorité.

2. Cependant les dentales ne sont pas l'unique résultat du mélange possible des labiales et des vélares. Dans d'autres langues où les vélares étaient situées plus en arrière, les palatales et non les dentales se trouvent juste au milieu entre les deux, ce qui nous vaut un système phonique comme suit.

consonnes	orales	nasales
labiales	3 $p$	1 $m$
palatales	6 $k^h$ ou $\epsilon$	2 $\tilde{y}$ ou $\tilde{n}$
gutturales	3 $k$	1 $n$

3. Toutefois la plupart des systèmes phonologiques sont un peu plus compliqués. Presque partout nous voyons apparaître une seconde série d'explosives à côté des sourdes: les sonores.

Mais ce cas s'explique également comme provenant d'un même croisement hybride, pourvu seulement que ne dominent ni les nasales, ni les orales, mais qu'elles forment en se mêlant une combinaison et que par conséquent  $Aa$  devienne une nasale-orale. Par là les personnes hétérozygotes  $Aa$  subissent un changement.

Les 2  $AaBB$  disent alors  $mp$  au lieu de  $p$   
 Les 4  $AaBb$  " "  $yk^h$  " " de  $k^h$   
 Les 2  $Aabb$  " "  $yk$  " " de  $k$

Ces nouvelles combinaisons nasales-orales ne tardent pas à devenir alors des explosives sonores comme nous le voyons p.e. dans le néo-grec. Les autres restent ce qu'elles étaient ci-dessus.  $ɣk$  devient donc  $g$ .

$mp$  „ „  $b$ .  
et  $ɣk$  via  $g^h$  devient  $d$ .

Nous arrivons par là aux systèmes phonologiques suivants:

consonnes	explosives		nasales
	sourdes	sonores	
labiales	1 $p$	2 $b$	1 $m$
dentales	2 $t$	4 $d$	2 $n$
vélaires	1 $k$	2 $g$	1 $ɣ$

consonnes	explosives		nasales
	sourdes	sonores	
labiales	1 $p$	2 $b$	1 $m$
palatales	2 $ḳ$ ou $ç$	4 $g̣$ ou $j$	2 $ɣ̣$ ou $ñ$
vélaires	1 $k$	2 $g$	1 $ɣ$

4. Nous pouvons appliquer la même méthode à un cas parallèle:

$AAbb = k$  et  $aaBB = f$   
 $AA$  est alors explosive  $BB =$  labiale  
 $aa$  est alors fricative  $bb =$  vélaire  
 $Aa$  est affriquée  $Bb =$  dentale

Toute la génération  $F^1$  dit alors  $AaBb$  ou  $ts$ .

Des 16  $F^2$  apportent comme héritage (selon le diagramme du § 7).

1  $F^2$ :  $AABB$  ou  $p$       2  $F^2$ :  $AaBB$  ou  $pf$       1  $F^2$ :  $aaBB$  ou  $f$   
2  $F^2$ :  $AAbb$  ou  $t$       4  $F^2$ :  $AaBb$  ou  $ts$       2  $F^2$ :  $aaBb$  ou  $s$   
1  $F^2$ :  $Aabb$  ou  $k$       2  $F^2$ :  $Aabb$  ou  $kx$       1  $F^2$ :  $aabb$  ou  $x$

Ce qui nous donne:

Consonnes	explosives	affriquées	fricatives
labiales	1 $p$	2 $pf$	1 $f$
dentales	2 $t$	4 $ts$	2 $s$
vélaires	1 $k$	2 $kx$	1 $x$

5. Ce tableau ne représente aussi qu'un très simple système encore; beaucoup plus fréquents sont les systèmes consonantiques où nous rencontrons encore un parallélisme dans la subdivision, de sorte que, quand les explosives sont subdivisées en sourdes et sonores, ou en fortes et faibles, les spirantes et les affriquées se dédoublent aussi dans les mêmes sous-groupes. Nous voyons cela p.e. dans les systèmes consonantiques déjà passablement compliqués des dialectes du Caucase ou de la Suisse allemande.

Voici p.e. un système typique:

Consonnes	explosives			affriquées			fricatives		
	gém.ées	fortes	faibles	gém.	fort.	faibl.	gém.	fort.	faibl.
labiales	$pp$	$p$	$b$	$ppf$	$pf$	$bv$	$ff$	$f$	$v$
dentales	$tt$	$t$	$d$	$ttz$	$tz$	$dz$	$ss$	$s$	$z$
vélaires	$kk$	$k$	$g$	$kkx$	$kx$	$gy$	$xx$	$x$	$y$

Eh bien il est parfaitement impossible, que pareil système puisse être expliqué comme provenant d'une structure psychologiquement consciente, chez des peuples aussi primitifs; il est évident au contraire qu'il est né biologiquement d'un croisement tri-hybride.

Il aurait suffi pour cela que 8 personnes d'une même souche, ayant pour unique consonne une explosive vélaire gém.ée  $kk$  eussent contracté mariage avec 8 personnes d'une autre souche avec pour unique consonne une fricative faible labiale  $v$ .

Est donc  $AA =$  explosive       $BB =$  labiale       $CC =$  gém.ée  
 $aa =$  fricative       $bb =$  vélaire       $cc =$  faible  
 $Aa =$  affriquée       $Bb =$  dentale       $Cc =$  forte

Les parents alors apportent respectivement comme héritage:  $AAbbCC$  ou  $kk$  et  $aaBBcc$  ou  $v$ .

D'après les lois Mendéliennes les 32 enfants  $F^1$ , issus de ces 8 unions, ont tous la consonne innée  $AaBbCc = ts$ . Et si ces 32 enfants se marient ensemble, et que de ces 16 mariages naissent 64 enfants  $F^2$ , alors ceux-ci apporteront comme héritage:

1  $F^2$ :  $\text{!}AABBCC$  ou le  $pp$       4  $F^2$ :  $\text{!}AaBbCC$  ou le  $ts$   
2  $F^2$ :  $\text{!}AABBcC$  ou le  $p$       3  $F^2$ :  $\text{!}AaBbCc$  ou le  $ts$   
1  $F^2$ :  $\text{!}AABBcc$  ou le  $b$       4  $F^2$ :  $\text{!}AaBbcc$  ou le  $dz$   
  
2  $F^2$ :  $\text{!}AAbBCC$  ou le  $tt$       2  $F^2$ :  $\text{!}AabbCC$  ou le  $kkx$   
4  $F^2$ :  $\text{!}AAbBcC$  ou le  $t$       4  $F^2$ :  $\text{!}AabbCc$  ou le  $kx$   
2  $F^2$ :  $\text{!}AAbbcc$  ou le  $d$       2  $F^2$ :  $\text{!}Aabbcc$  ou le  $gy$   
  
1  $F^2$ :  $\text{!}AAbbCC$  ou le  $kk$       1  $F^2$ :  $\text{!}aaBBCC$  ou le  $ff$   
2  $F^2$ :  $\text{!}AAbbCc$  ou le  $k$       2  $F^2$ :  $\text{!}aaBBcC$  ou le  $f$   
1  $F^2$ :  $\text{!}AAbbcc$  ou le  $g$       1  $F^2$ :  $\text{!}aaBBcc$  ou le  $v$



Eh bien, tous les détails de ce système se déclarent de la même manière que les complications du système précédent, par un croisement trihybride, selon le même diagramme et les mêmes formules; si nous posons:

$AA$ = orale sourde	$BB$ = labiale	$CC$ = contient un $u$
$aa$ = nasale	$bb$ = vélaire	$cc$ = contient un $i$
$Aa$ = orale-nasale qui devient une orale sonore	$Bb$ = labiovélaire qui devient une dentale	$Cc$ = contient un $a$

D'un seul mariage d'une personne  $AAbbCC = k^o$  avec une personne  $aaBBcc = m'$  devait provenir une tribu, qui après quelques générations aura développé ce système consonantique passablement compliqué.

7. Et pour expliquer le système russe fig. 5 - si nous faisons abstraction des fricatives qui se montrent ici - nous n'avons qu'à admettre que  $c$  dominait et que  $Cc$  contenait donc aussi le  $u$ , mais d'une manière hétérozygote.

Mais alors nous ne devons pas trouver pour les consonnes douces et pour les consonnes dures une fréquence égale comme ç'a été sans doute le cas en vieux-bantou, mais il faut que les consonnes dures aient une triple fréquence.

Or la statistique des phonèmes russes de PESCHKOVSKY nous montre que chez plusieurs consonnes cette proportion est restée exacte jusqu'à ce jour. Je crois donc, que l'intervention de la biologie héréditaire, dans l'origine des systèmes consonantiques est dorénavant chose prouvée.

8. Passons maintenant aux voyelles. Ici nous avons l'avantage que nous pouvons commencer avec un croisement mono-hybride. Le système le plus primitif que j'ai pu trouver est celui des langues Adyghes de l'Ouest du Caucase. En Adyghes les voyelles  $v$ ,  $\vartheta$  en  $\imath$  ne consistent que d'un seul facteur: l'ouverture de la bouche;  $v$  est une voyelle ouverte,  $\imath$  est une voyelle fermée et  $\vartheta$  est une voyelle mi-ouverte. Ceci concorde déjà très bien, avec ce que nous attendions. Nous n'avons qu'à supposer une langue qui avait déjà plusieurs consonnes, mais seulement une voyelle. Si la voyelle d'une tribu était le  $v = AA$ , et la voyelle d'une autre tribu était le  $\imath (aa)$ , deux mariages ont suffi à produire ces trois voyelles dans une famille.

$$\begin{array}{l} P \dots AA \times aa \\ F^1 \dots \overline{Aa \times Aa} \\ F^2 \dots 1 \overline{AA, 2 Aa, 1 aa} \end{array}$$

Et dans cette famille, que nous supposons isolée, ces trois voyelles devaient bientôt devenir les trois phonèmes du système vocalique. Dans ce système vocalique l' $\vartheta$  doit avoir la double fréquence d' $v$  et d' $\imath$ . Eh bien, en Kabardî, la seule langue pour laquelle je possède quelques textes phonétiques de JACOVLEV, je trouve sur 1000 voyelles: 519  $\vartheta$ , 346  $\imath$  et 135  $v$ . La proportion n'est pas exacte, mais suffisante. Nous donnerons plus tard la cause de cette petite déviation.

9. Mais en Lak les trois voyelles  $a$ ,  $i$ ,  $u$  se différencient d'après leur localisation dans la bouche. Dans la même supposition d'un croisement hybride nous prenons,  $BB$  = en avant dans la bouche ( $i$ )  
 $bb$  = en arrière dans la bouche ( $u$ )  
 $Bb$  = au milieu de la bouche ( $a$ )

Et le résultat sera:  $P \dots BB \times bb$

$$F^1 \dots \overline{Bb \times Bb}$$

$$F^2 \dots 1 \overline{BB, 2 Bb, 1 bb}$$

Ici la fréquence primitive s'est conservée d'une manière plus exacte, car les textes de USLAR-SCHIEFNER nous donnent sur 800 voyelles une proportion de 400  $a$ , 213  $i$ , 187  $u$ .

Dans L'Assyrien des inscriptions des Achéménides je trouve sur 665 voyelles une proportion de 333  $a$ , 159  $i$ , 173  $u$ . Cependant l'apparition du  $e$  dans d'autres textes nous met en garde contre une identification prématurée de ces deux cas, dont nous comprendrons plus tard la diversité fondamentale.

10. Pour le vieux Arabe, nous trouvons dans BERGSTRÄSSER sur 821 voyelles une proportion, de 500  $a$ , 218  $i$ , 103  $u$ . Ce n'est plus ce que nous attendions: 2 : 1 : 1, mais 5a : 2i : 1u. Est-ce qu'il y a moyen de comprendre cela? Peut-être. Si nous admettons pour le pré-Arabe d'abord un croisement parallèle à l'Adyghes, seulement avec cette différence que  $AA$  ( $v$ ) domine  $aa$  ( $\imath$ ) nous trouverons  $P \dots AA \times aa$

$$F^1 \dots \overline{Aa \times Aa}$$

$$F^2 \dots 2 \overline{AA, 1 aa}$$

Nous aurions donc un système vocalique de 3  $v$ : 1  $\imath$ .

Après ce croisement nous supposons qu'une tribu avec un système vocalique, comme en Lak, venait cohabiter avec la communauté pré-arabe, mais gardait encore longtemps l'endogamie. Par l'imitation psychologique naturellement l' $v$  devenait dans la conversation bientôt un  $a$ ; et l' $a$  réciproquement s'assimilait à l' $v$ . L' $i$  et l' $\imath$  s'identifiaient aussi et tous les deux y gagnaient. Et c'est maintenant que nous trouvons ce que nous attendions

$$\begin{array}{r} 3 a \quad 1 i \\ 1 u \quad 2 a \quad 1 i \\ \hline 1 u \quad 5 a \quad 2 i \end{array}$$

On voit que dans la langue de cette période, l' $a$  et l' $i$  se composent déjà de deux éléments: un facteur biologique et un facteur psychologique, tandis que le facteur biologique de l'un coïncide avec le facteur psychologique de l'autre. À la longue durée l'endogamie des deux tribus n'est plus observée, et c'est alors que nous aurons une dimérie biologique, c.à.d. les deux facteurs innés coopèrent à la prononciation des voyelles, qui toutes les trois en sont devenues plus claires.

$$aaBB = i, \quad AABb = a, \quad aabb = u$$

11. Mais avant que nous allons traiter les croisements di-hybrides, nous devons voir encore une particularité assez étrange en Avar. Pour cette langue nous avons trouvé dans „Le héros Nasai”, un texte de USLAR SCHIEFNER, sur 1000 voyelles une proportion de 93  $e$  : 190  $i$  : 403  $a$  : 201  $u$  : 120  $o$ , ce qui est évidemment  $1 e : 2 i : 4 a : 2 u : 1 o$ .



des cas les évolutions des consonnes, dont je viens de tracer la grande ligne, se sont développées une à une à part pour les consonnes initiales, pour les consonnes médianes, et pour les consonnes finales; car beaucoup de langues possèdent encore aujourd'hui pour ces positions trois systèmes consonantiques différents. Et en réalité nous connaissons encore assez de langues qui pour la fin du mot n'ont qu'une consonne unique.

Et c'est la même chose pour les voyelles. Pour ceux qui trouvent trop hardie l'hypothèse glottogonique d'une voyelle unique, il suffira de savoir qu'il y a encore aujourd'hui des langues qui n'ont qu'une seule voyelle pour commencer le mot ou pour le finir. Et il y a des langues qui pour les syllabes ouvertes et les syllabes fermées ou pour la première syllabe et les syllabes suivantes ont des systèmes vocaliques tout à fait différents.

Ces savants d'une prudence que j'admire diront donc que les premiers parents, dont nous disions qu'ils n'apportaient qu'une seule voyelle, possédaient en réalité déjà plusieurs voyelles p. ex. pour la fin du mot, mais seulement une voyelle unique pour le commencement des mots. Ils penseront que le développement des consonnes que nous avons tracé s'est effectué seulement pour les consonnes finales ou initiales, tandis qu'il y avait déjà quantité de consonnes médianes. Et si cette critique prudente enlève à mon étude peut-être cette nymbe mystérieuse qui pour quelques uns sera le point le plus profond et le plus intéressant; pour les autres elle gagnera en réalité, ce qu'elle a ainsi perdu en distance.

Car alors il devient clair que les procès analysés ne doivent pas être datés nécessairement dans la préhistoire lointaine, mais que nous pouvons assister comme témoins dans notre 20ième siècle à plusieurs de ces procès intéressants. C'était aussi pour éviter dans cette matière difficile des raisonnements par trop abstrus, que j'ai choisi ces cas d'une simplicité extraordinaire; et peu à peu maintenant nous pouvons entreprendre la solution des cas plus compliqués.

15. Après ce traitement des systèmes consonantiques et vocaliques primitifs à part, nous devons donc nous demander comment ces deux systèmes se rapportent l'un à l'autre.

Eh bien, ils ne se sont pas développés en même temps car ils ne suivent pas le même principe. Le principe d'après lequel les voyelles se développent, c'est la localisation relative dans la bouche, où les lèvres p. ex. ne jouent un rôle que pour prolonger ou raccourcir le canal buccal. Nous trouvons donc la série *u* : *o* en arrière dans la bouche, et la série *e* : *i* en avant dans la bouche. Et l'arrondissement des lèvres qui sert à prolonger le canal buccal fait ressortir ainsi encore plus clairement la série de *u* : *o* dans la partie postérieure dans la bouche, tandis que l'aplatissement des lèvres par le raccourcissement du canal buccal souligne d'une manière énergique la localisation antérieure des voyelles de la série *e-i*.

Mais pour les consonnes c'est le contraire qui a lieu, c'est la localisation absolue qui décide de tout. Ce sont justement les consonnes à lèvres arrondies, qui se prononcent tout à fait en avant dans la bouche. Et les vélares ne sont pas renforcés mais affaiblis par l'élément labial des labio-vélares. Du reste cette distinction repose sur la distinction entre la bouche ouverte comme caisse de résonance pour les voyelles et la fermeture de la bouche comme clôture de tuyau d'orgue pour les consonnes.

Seulement, il y a une ligne où les deux systèmes se rencontrent, ou plutôt

se prolongent, c'est le degré d'ouverture de la bouche. Nous devons donc dessiner le système des voyelles au dessus du système des consonnes, et nous devons commencer par la voyelle *a* qui est la plus ouverte. Le reste se construit logiquement de cette manière: j'ai

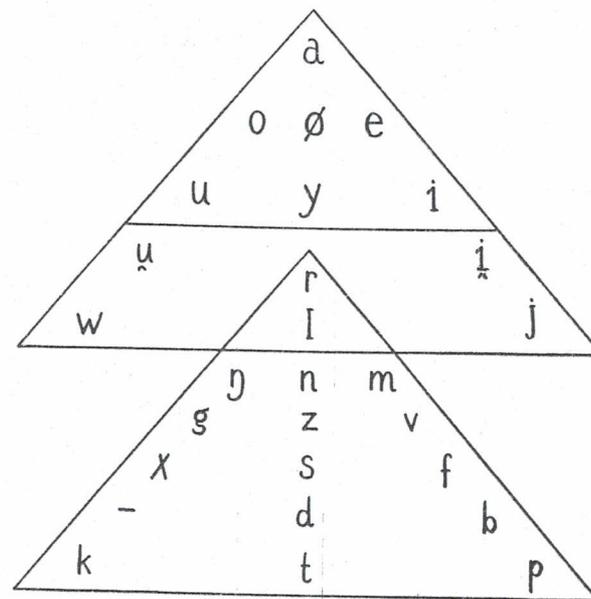


Fig. 6.

Le *j* et le *w* appartiennent évidemment au système des voyelles, mais se prolongent dans la région entre les deux triangles et le *r* et le *l* appartiennent au système des consonnes, mais se prolongent dans la partie limitrophe entre la région des voyelles et la région des consonnes.

16. Jusqu'ici j'ai supposé que chaque personne n'apportât, comme héritage, qu'une seule consonne innée; et ainsi certainement l'évolution historique a dû commencer; mais maintenant après le développement de ces systèmes phonologiques par l'entrecroisement des séries de phonèmes corrélatifs, il n'en est plus ainsi. Car, pour reprendre notre premier système très simple de page 78 la personne qui héritait les facteurs *AAbb* apportait seulement le *k* complet inné c.à.d. le mécanisme de l'occlusion orale consistant d'une implosion, d'une occlusion et d'une explosion réalisés dans la partie vélaire de la bouche.

Mais quand il apprit dans son éducation de son frère *AABB* à répéter le *p* (l'occlusion orale dans la partie labiale de la bouche) pas tout dans ce *p* était nouveau mais pour lui seulement la localisation labiale *BB*. Ce qu'il connaissait déjà, et ce qui lui était inné, c'était l'élément *AA*, ou le mécanisme de l'occlusion orale; et lorsqu'il apprit de sa sœur *AAbb* à prononcer le *kʰ* c'était de nouveau la moitié seulement de ce phonème, qu'il dut apprendre, l'autre moitié c.à.d. le même mécanisme de l'occlusion orale lui était

inné. Par l'élément *AA*, lui est donc innée le mécanisme de l'occlusion orale tout court qui est la moitié des phonèmes *p*, *k<sup>h</sup>* et *k*.

Et par l'élément *bb* lui est inné la localisation labiale tout court, qui est la moitié des phonèmes *p* et *m*. Son héritage ne consiste donc pas seulement d'un *p* complet, mais aussi de la moitié (orale) du *k<sup>h</sup>* et du *k* et de la moitié (labiale) du *m*. Et ainsi l'héritage de tous les homozygotes embrasse déjà quatre phonèmes des six: un phonème au complet, et trois autres pour la moitié.

consonnes	orales	nasales
labiales	<i>p</i>	<i>m</i>
labiovélares	<i>k<sup>h</sup></i>	<i>ɣ<sup>h</sup></i>
vélares	<i>k</i>	<i>ɣ</i>

Mais les hétérozygotes possèdent du moins en partie tous les six phonèmes: un au complet, et les autres cinq du moins pour une moitié ou pour un quart. Et ainsi de suite. Nous voyons donc d'un seul coup, que pour les croisements di- et poly-hybrides l'hérédité des mouvements innés, n'implique pas l'unicité absolue du génotype, que la théorie de MENDEL qui a été prouvée et élaborée principalement pour l'hérédité des qualités permanentes, nous semblait dicter. Dans notre cas nous pouvons donc dire, que partout où nous trouvons un système phonologique, inné à une génération entière, issue d'un croisement hybride, les polyhétérozygotes parmi elle possèdent le système complet, mais pas tous les phonèmes en entier. Seulement il faut toujours un mariage de deux polyhétérozygotes semblables pour propager le système complet dans leur progéniture.

17. Mais ici une autre conclusion se dégage. Si la personne, dont l'héritage était *AAbb*, ne possède dans sa „nature” pas seulement le *k* complet; mais aussi le mécanisme de l'occlusion orale, commun à *p*, *t*, *k*, nous comprenons d'un coup tous les changements phonétiques parallèles. Car presque toujours dans l'évolution linguistique, si le *p* passe à *ph*, le *t* passe en même temps à *th*, et le *k* passe à *kh* et si le *ph* passera à *f*, le *th* passera à *þ* et le *k* passera à *x*. C'est clair maintenant, parce que le mécanisme occlusif dans les trois cas est un seul facteur identique. De même pour les voyelles *l'e* et *l'o* ont un élément commun: l'ouverture de la bouche, comme *i* et *u* (*ou*) ont un élément commun: la fermeture de la bouche. Or, si *l'e* indo-européen en Sanskrit s'est changé en *a*; *l'o* indo-européen du même coup a dû changer en *a*; parce que l'ouverture de la bouche, commune à tous les deux est devenue encore plus ouverte. Et si en Anglais *ē* est devenu *ī*, *l'ō* est en même temps devenu *ū* (*ou*), parce que l'ouverture commune à *a*, *ē* et *ō*, s'est fermée. Voilà donc une preuve toute nouvelle pour la nature biologique des lois phonétiques parallèles.

Ailleurs je prouverai que l'accouplement de deux ou plusieurs facteurs héréditaires peut isoler un des membres du groupe *p*, *t*, *k*, qui alors prendra son propre chemin, sans amener les autres membres, mais

cette exception à la règle générale, bien loin de contredire la confirmera et la déterminera.

18. Il me semble bien que de tout cela ma conclusion puisse se justifier, que tous les systèmes phonologiques primitifs sont avant tout le produit de la biologie et non pas de la psychologie. Cela veut-il dire que la psychologie n'y a été pour rien? De tout. Car, de ce que chez un enfant au berceau les monologues balbutiés procèdent toujours d'un ou de plusieurs sons innés déterminés; et de ce que l'enfant qui les produit, continue sa vie durant à leur accorder une secrète mais indestructible préférence, cela ne peut s'expliquer que par la biologie. Mais la psychologie seule peut nous déclarer comment les jeunes gens en s'écoutant, apprennent à distinguer, puis à imiter les phonèmes innés de leur entourage.

Mais d'ores et déjà il en ressort, que le problème traditionnel des phonéticiens: Qu'est-ce qui est le plus ancien et le plus fondamental dans les phonèmes: l'élément articuloire ou l'élément acoustique? que ce problème d'une manière générale se trouve être résolu en faveur de l'élément articuloire, mais que pris concrètement, l'articulation n'est primaire en chaque homme que dans ses phonèmes innés, et que pour tous les autres phonèmes, c'est l'élément acoustique qui est primaire en lui.

Eh bien, c'est justement cette différence qui est fondamentale pour toute l'histoire ultérieure de la langue. Car dans les sons que chacun doit apprendre en écoutant, il reste passif et susceptible d'être modelé comme de la cire, sa vie durant. Dans les articulations innées au contraire chacun est actif et propagandiste prédéterminé de son héritage. Tous les sons douteux, il les articulera d'après sa préférence innée, et aux sons non douteux, il ajoutera fréquemment un petit élément accessoire de son propre „fond” de naissance. Mais souvent cela se réduit à un timbre vocal personnel à un accent de famille, à une nuance dialectique. Toujours et toujours nous verrons émerger la biologie à la longue, lorsque la psychologie et la sociologie laissent le champ ouvert à plusieurs possibilités.

19. Et comment un phonème inné agit-il sur les phonèmes imités? Voici ma réponse. Chacun suit de préférence son instinct moteur inné plutôt qu'une habitude ultérieurement apprise; c.à.d. chacun a une prédilection secrète mais indestructible pour ce qui est inné en lui, ou, comme dit le proverbe: *Naturam expellas furca, tamen usque recurret*. Chassez le naturel, il revient au galop. Toutes nos articulations donc non-innées mais apprises par imitation d'autrui, s'adaptent ou s'assimilent à nos articulations innées, dès que nous ne nous observons pas très attentivement. Par conséquent les phonèmes faibles ou non-accentués, subiront plutôt que les phonèmes accentués, l'influence assimilatrice de l'articulation innée. Aussi les phonèmes qui dans la langue n'ont qu'une fonction pauvre cèderont plutôt à cette action attractive que les phonèmes qui ont une fonction grammaticale ou syntaxique assez riche. Toutes les mutations biologiquement conditionnées, sont donc en somme des assimilations. D'ailleurs ces assimilations biologiquement conditionnées, sont psychologiques quant à leur technique; seulement la cause motrice de leur force et de leur direction se trouve en terrain biologique. Notre première conclusion est donc que chaque individu, dans sa vie linguistique, subit ou soutient une lutte de son système phonologique personnel contre le système phonologique de la langue de son entourage. Et c'est par cette lutte mutuelle et conti-

nuelle, qu'une société linguistique isolée peut rester fidèle à son système phonologique, et le garder intact, parmi les innovations inévitables, voire même conserver les proportions numériques précises de la fréquence des divers phonèmes.

*Discussion:*

Professor P. FOUCHÉ demande à M. VAN GINNEKEN quelques éclaircissements sur la répartition en France de ce qu'il appelle le type méditerranéen „labial” et le type alpin „laryngal”.

Professor J. VAN GINNEKEN répond, que dans les dialectes du centre de la France, où selon les anthropologues habite la race alpine, il a trouvé beaucoup de consonnes vélares et de voyelles laryngalisées; tandis que dans les dialectes du Nord de la France, la tendance labiale prédomine.

Pour le Midi de la France, il ne croit pas que les Français méridionaux ont eu une grande influence sur le développement de la langue française.

13. Sir RICHARD PAGET, London: *The Evolution of Speech in Men.*

All the early or primitive languages of which we have knowledge to-day – from old Sumerian to the present speech of the most primitive savages – are the results of hundreds of thousands, or possibly millions, of years of evolution. The languages are all highly elaborated.

Speech, as we now find it, is a code of mouth and throat gestures, whereby all races of men (except the deaf) express their thoughts by means of a series of very simple movements of their tongue, lips, and the other moveable “organs of articulation”.

These movements of articulation only produce speech sounds if the air inside the vocal cavities is disturbed and set into resonant vibration – namely, by blowing air through or into the cavities. The enclosed, vibrating air produces a characteristic audible sound – depending mainly on the volume and size of orifice of the cavities in question. If we blow a jet of air through the cavities, we get a rather feeble resonance which is known as unvoiced or breathed or whispered speech. If we blow rhythmically vibrating air through the cavities, we get a more sustained resonance – namely, that of voiced speech or song.

Here is an organ reed which I will use as a producer of rhythmical vibrations, like the vocal cords in man. If I blow the organ reed by itself, you hear as it were a sound of phonation without any resonance.

If I add a resonating cavity formed by my clasped hand, and use three fingers as a moveable tongue, and the thumb and first finger of the other hand as lips – and if I then move these fingers at random while the organ reed is vibrating, you will hear the sounds of the organ reed converted into Baby Language.

By controlling the hand movements it is possible to form actual words – for example, the sentence: “Hullo London, are you there?” It will be seen, therefore, that in speech we are really dealing with two separate arts. First, the art of phonation (equivalent to the action of the organ reed) which is the language of the emotions, and which resembles the emotional language of the anthropoid apes and higher monkeys, to-day – and secondly the art of articulation, which corresponds to the movement of my fingers which

produced changes of resonance. The movements of articulation are the language of ideas. In voiced speech and song, we combine the two arts of expressing ideas and emotions together.

To investigate the evolution of speech, we must study the movements of articulation which carry the meaning – for the sounds of speech are only the acoustic consequences of those movements.

In the absence of speech, all men express their ideas by pantomime. The pantomime of deaf-mutes, for example, is a universal language; man “acts” the action, or imitates some characteristic of the object or quality or spacial relation to which he refers.

But – as CHARLES DARWIN pointed out in his book, “The Expression of the Emotions” – there is a sympathy of movement between man’s hands and his mouth, so that children learning to write move their tongues as they move their fingers, and that persons cutting with scissors move their jaws in unison with their hands. These sympathetic mouth movements are performed quite unconsciously.

In the beginning, man used bodily gestures to explain his ideas to his fellow men. As he developed a gesture code for his ideas, he (unconsciously) developed a code of mouth gestures which accompanied the body gestures. The mouth gestures meant the same thing as the body gesture.

These mouth gestures would produce no sound unless the gesticulator blew air through his vocal cavities while he was gesticulating. But it would be natural that he should make an emotional sound, or blow air forcibly through his vocal cavities, to draw attention to his bodily gestures, or to express his emotional condition of impatience, eagerness, etc.

If he did blow air, or phonate, while he was gesticulating – “speech” would result – and every body gesture which became standardised to mean some given idea would automatically acquire a vocal counterpart, due to the sympathetic mouth gesture which accompanied the bodily gesture. The vocal gesture, energised by air from the lungs, had the great advantage that it could be recognised in the dark, or out of sight of the gesticulator. The bodily gestures were therefore gradually dropped as superfluous – but we still use body gesture to some extent, even to-day, as an assistance to speech.

If this theory be true, we should expect to find similar root-words in all the principal language groups of the world – at all events in the case of ideas which can be easily expressed in pantomime. I have made some study of the words of this type in Aryan, Semitic, Chinese, Sumerian, Polynesian, Bantu and Arawak, and have frequently found the same roots in all of them.

There is not time to give more than a very brief indication of the method of research. Let us take for example the case of the symbolism of the vowel sounds – *a*, *i*, and *u*.

The sound *a* is due to a flat tongue – it therefore commonly means that which is flat – e.g., the surface of water. Thus, in Sumerian, *a* means water; in Latin, *a-qua* is the water that may be qua-ffed, whereas *ab* in Sumerian, or *m-a* (as in *mare*) is the shut-mouthed water of the sea. In archaic Chinese, *am*, means salt or brackish (Karlgren. 148).

The vowel sound *i* is due to a high and forward posture of the tongue – producing a little mouth; *i* is therefore commonly associated (as is well known) with that which is little, or high, or near.

The sound *u* is due to a long, hollow mouth with protruded lips, and there-