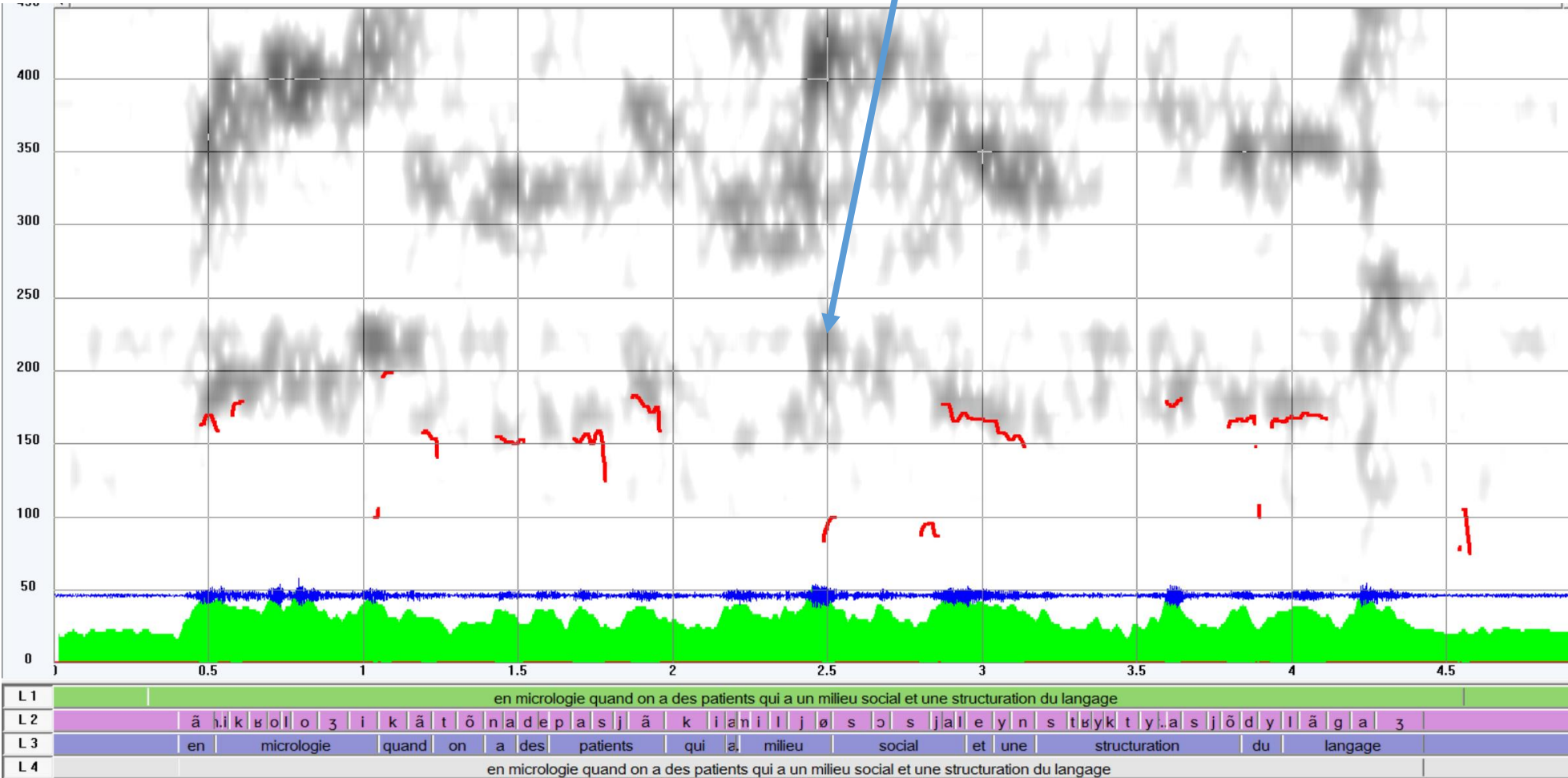


FLORAL : Français Langue Orale et Recherches Avancées en Linguistique
Accessibilité, représentations et analyses des données
Orléans 15-17 mars 2017

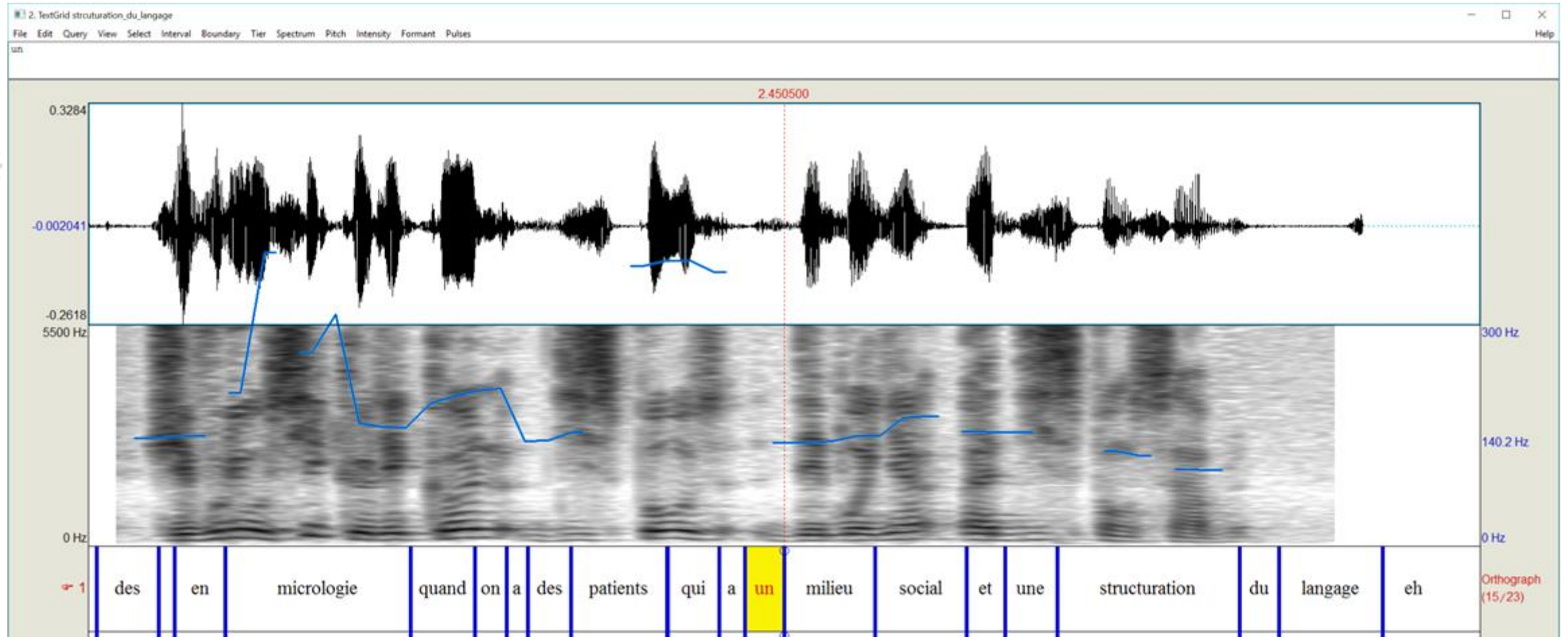
Nouvelles fonctions logicielles pour l'annotation prosodique

Philippe Martin, LLF, UFR Linguistique,
Université Paris Diderot Sorbonne Paris Cité
philippe.martin@linguist.univ-paris-diderot.fr

Comment annoter la prosodie lorsqu'on a ?



Utiliser Praat ?

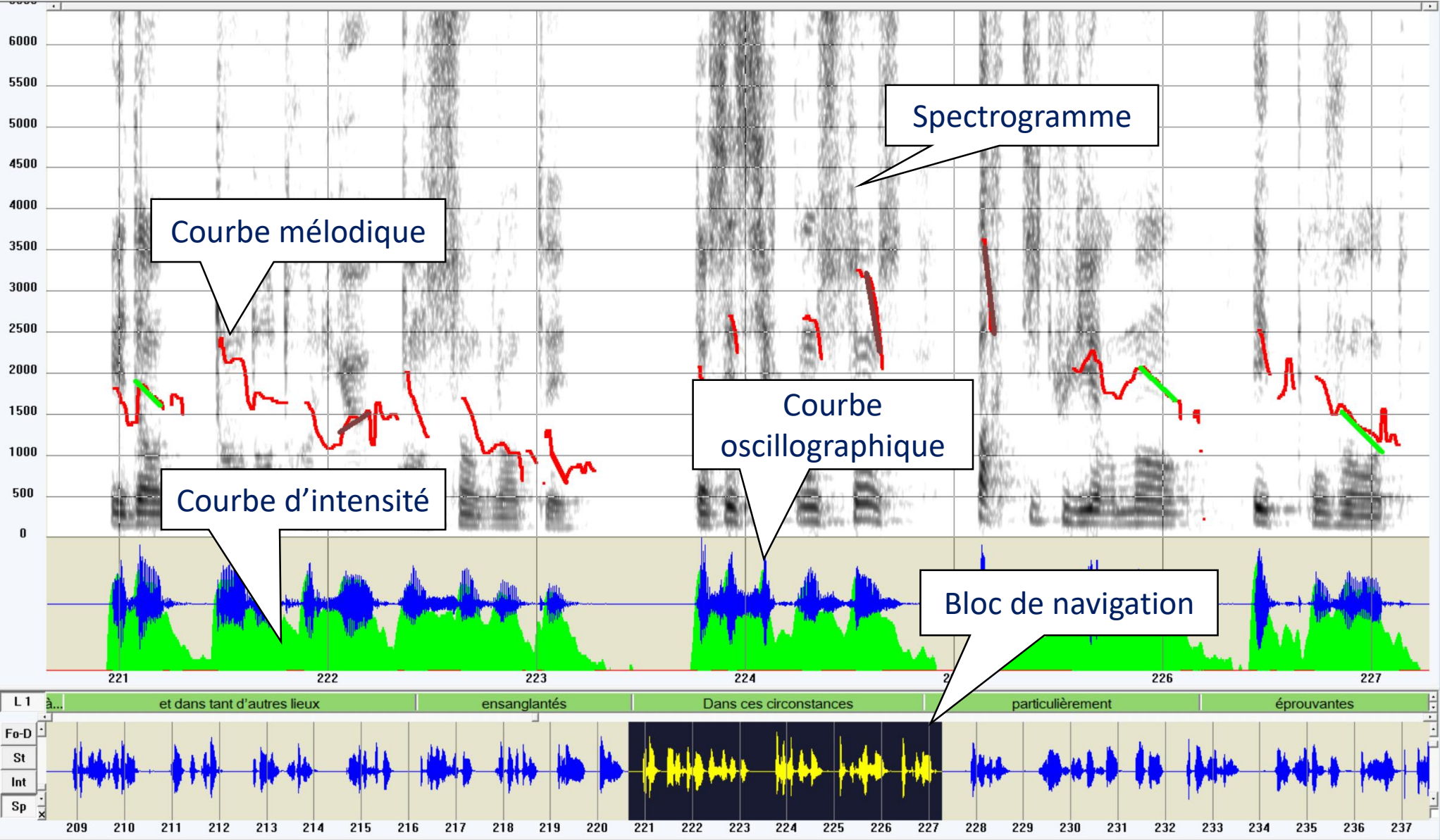


De la transcription à la segmentation (implémentation dans WinPitch):

- 1 Alignement à la volée
- 2 Segmentation par synthèse
- 3 Insertion de pauses
- 4 Annotation prosodique
- 5 Concordancier

Implémenté pour le projet **ORFEO** (Outils et Ressources pour le Français Ecrit et Oral)

Pour rappel (?) : WinPitch layout



1 Alignement à la volée

Synthesis Tables Align

MMedia

Playback engine
Psola AutoCor Phase

Text file
Load
Save

Restore

Play / Align on the fly
Start
114.620 s L R
Reset Play Stop Save
(Dbl) Right mouse button to replay

Text

Synchronize Erase last separator

Text Text + Anno Set layer

Transcribe **Auto** AP Block

Pause duration
Align 250 Screen Buffer

Annotate

Field a Field b Field c Field d Field e Field f Field g Field h

Right to left Chinese Unicode code
KaraOK Sound Link Excel

Waveform
Screen adjust = 91 %
Segment in words
in layer L 1

Aligned text Lock Query file list
Show Show

Transcribe mode
(Transcription does not exist)

Use function keys for direct layer assignment
(F2 for Layer1, F3 for Layer2, etc.).
Use Return key to define sections with no layer
assignment.
Assign layer by selecting text and using
Shift+Number keys
Edit text directly in align window
Ctrl+V to paste on selected Text
NOTE: The text window MUST be selected

Transcription manuelle

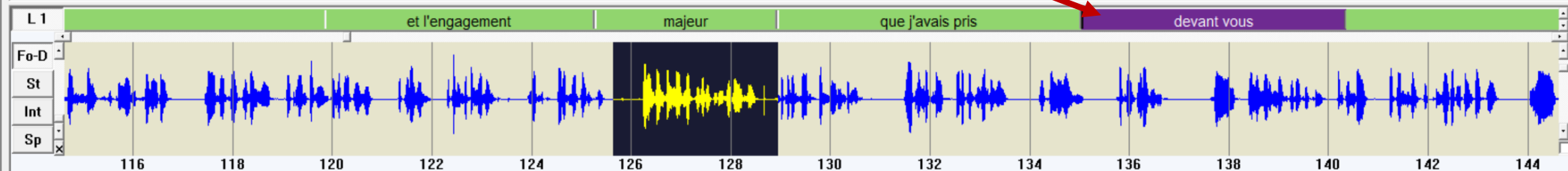
Create / Edit text (this window can be expanded / reduced)

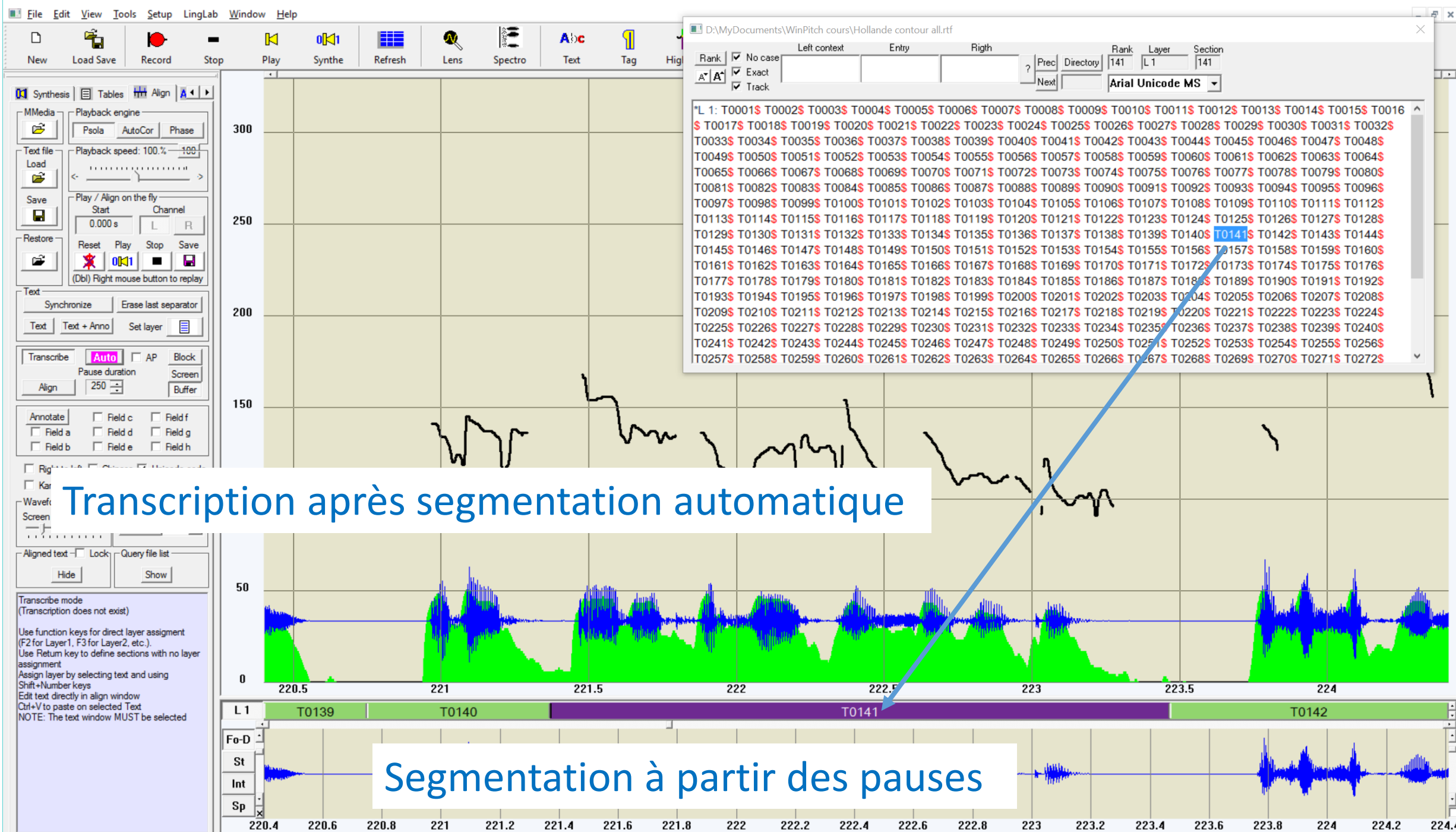
devant vous

Current font
Arial Unicode MS
Edit layer font

Playback speed: 100. %

Block
Play Stop





WinPitchW10 - [D:\MyDocuments\WinPitch cours\Hollande contour all.wav]

File Edit View Tools Setup LingLab Window Help

New Load Save Record Stop Play Synthe Refresh Lens Spectro Text Tag Highlight Layers Align Statistics MIDI Print Setup Grooming Fo Postprocess LingLab Help Hide

Synthesis Tables Align

MMedia Playback engine Psola AutoCor Phase

Text file Load Playback speed: 48.1% 100%

Save Play / Align on the fly Start Channel 0.000 s R

Restore Reset Play Save (Dbl) Right mouse button

Text Synchronize Erase last separate Text Text + Anno Set layer

Transcribe Auto AP Pause duration 250 Screen Buffer

Annotate Field c Field f Field a Field d Field g Field b Field e Field h

Right to left Chinese Unicode code KaraOK Sound Link Excel

Waveform Screen adjust = 91 % Segment in words in layer L1

Aligned text Lock Query file list Show Show

Transcribe mode (Transcription does not exist)

Use function keys for direct layer assignment (F2 for Layer1, F3 for Layer2, etc.).

Use Return key to define sections with no layer assignment

Assign layer by selecting text and using Shift+Number keys

Edit text directly in align window

Ctrl+V to paste on selected Text

NOTE: The text window MUST be selected

D:\MyDocuments\WinPitch cours\Hollande contour all.rtf

Rank No case Exact Track Left context Entry Right Prec Directory Rank Layer Section

*L 1: Mes chers compatriotes Je m'adresse à vous ce soir pour vous faire connaître la décision que j'ai prise dans la perspective de la prochaine élection présidentielle\$Depuis mai 2012\$c'est à dire la date à partir de laquelle\$je suis devenu président de la République\$j'ai agi avec les gouvernements de Jean Marc Ayrault et de Manuel Valls pour redresser la France et la rendre plus juste Aujourd'hui au moment où je m'exprime les comptes publics sont assainis la Sécurité sociale est à l'équilibre et la dette du pays a été préservée J'ai également voulu que notre modèle social puisse être conforté parce que c'est notre bien commun Je l'ai même élargi pour permettre à ces travailleurs qui avaient commencé très tôt leur vie professionnelle de partir plus précocement à la retraite J'ai fait en sorte qu'à chacune et puisse être accordée une complémentaire santé Dans ce contexte j'ai aussi voulu placer la France au premier rang Au premier Paris que l'accord historique a pu être signé et qui a engagé le monde entier J'ai voulu précéder ceux là même qui lui avaient été ôtés dans la période précédente parce que l'école c'est le premier de la République et tant avancer les libertés le mariage a été ouvert à tous les couples l'égalité entre les femmes et les hommes a été renforcée et la lutte contre les discriminations celles qui blessent a été amplifiée J'ai également modernisé notre démocratie avec la réforme territoriale celle dont on parlait régulièrement et qui n'était jamais faite avec la fin du cumul des mandats et avec également la transparence que j'ai imposée à tous les élus à commencer par moi même pour être dans l'exemplarité Mais l'engagement majeur que j'avais pris devant vous c'était de faire baisser le chômage J'y ai consacré avec les gouvernements toute mon énergie j'ai pris tous les risques j'ai allégé les charges des entreprises parce que c'est la condition pour qu'il y ait davantage d'emplois J'ai également aidé les embauches j'ai fait en sorte que la formation professionnelle puisse être une grande priorité j'ai aussi soutenu l'innovation et l'industrie de demain et j'ai pris la responsabilité de réformer le marché du travail Les résultats arrivent plus tard que je ne les avais annoncés j'en conviens mais ils sont là l'investissement la consommation la construction repartent et depuis le début de l'année le chômage enfin diminue mais il reste à un niveau trop élevé et je mesure ce que cette situation peut avoir d'insupportable

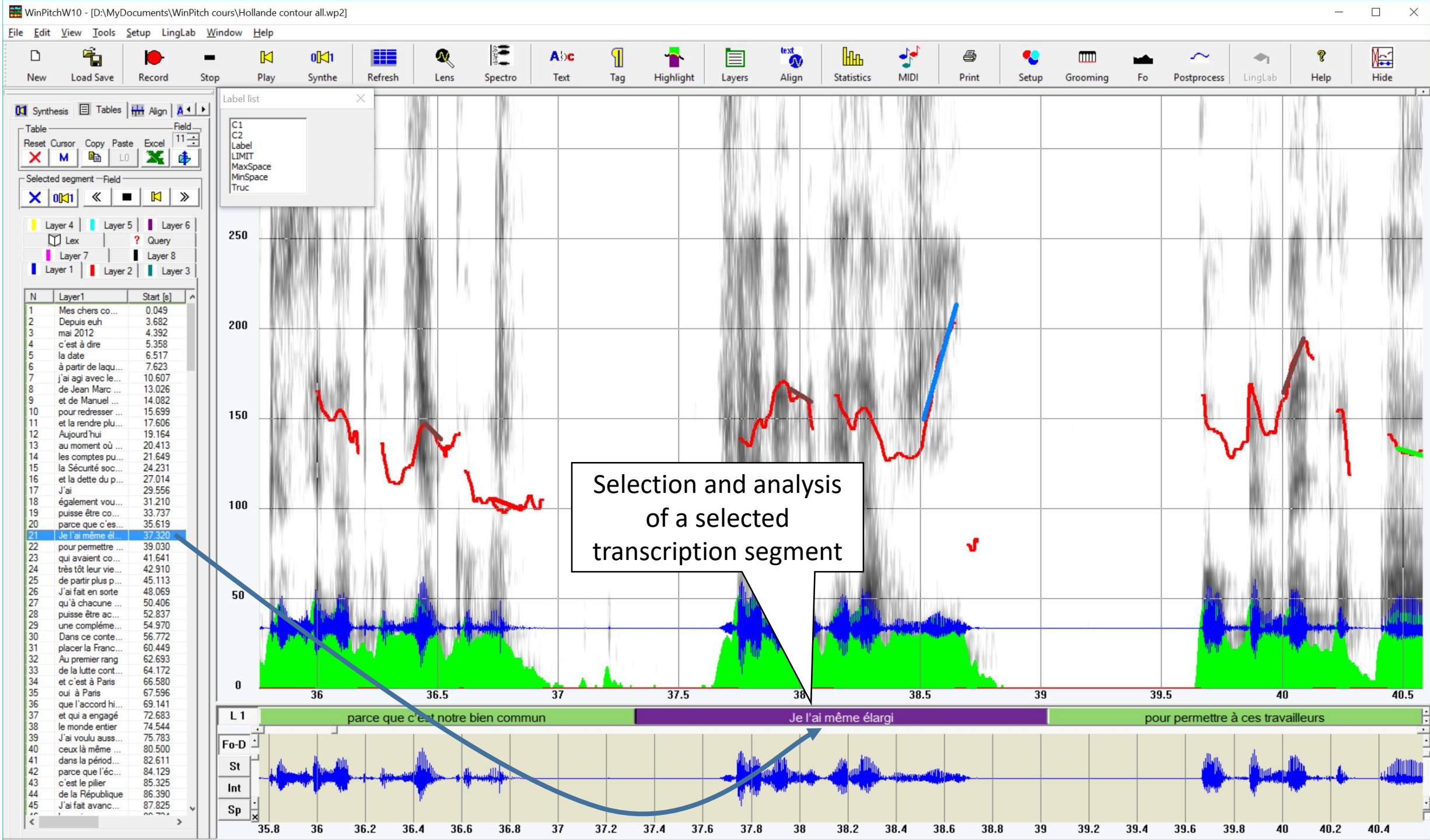
Ralenti

Alignement à la volée

L1 Mes chers comp... Depuis mai 2012 c'est à dire la date à ... je suis de...

Fo-D St Int Sp

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28



2 Segmentation par synthèse



TTS par moteur API de Microsoft
(Application Programming Interface)

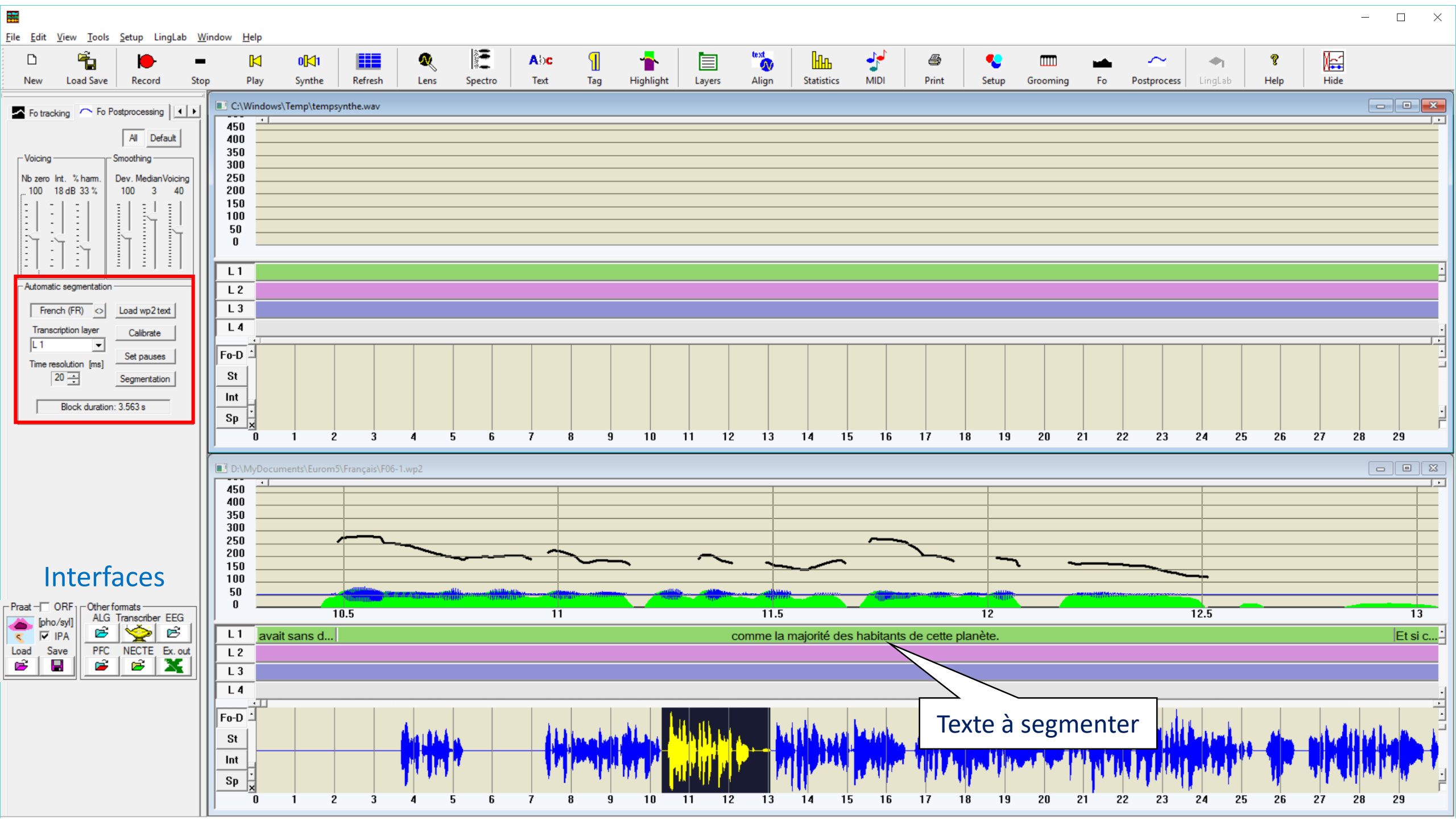
Langues implémentées

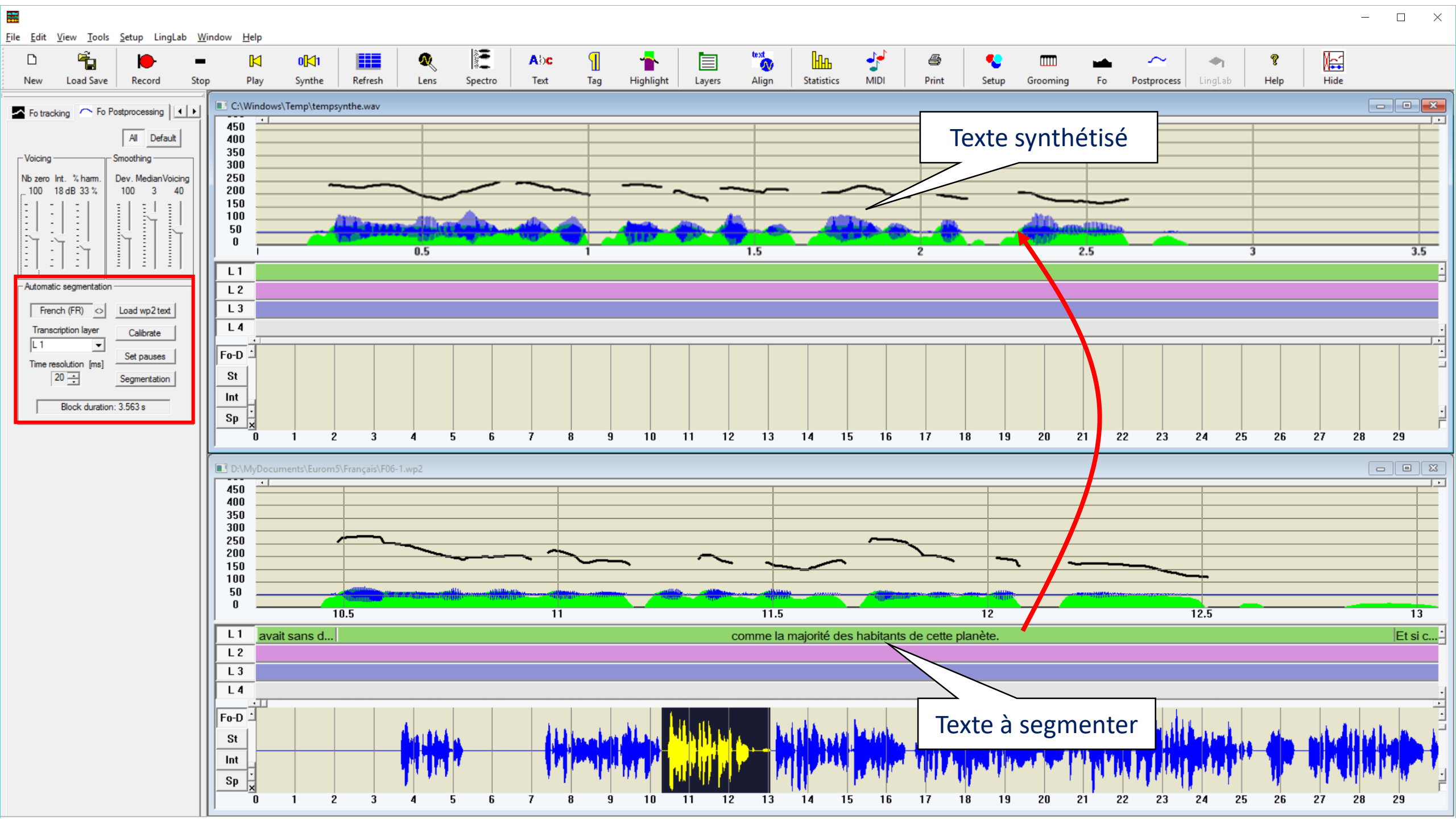
Malfrere, F, Deroo, O. & Dutoit, T. (2003). Phonetic alignment: speech-synthesis-based versus Viterbi-based, *Speech Communication*, vol. 40, n°4, 503-517.

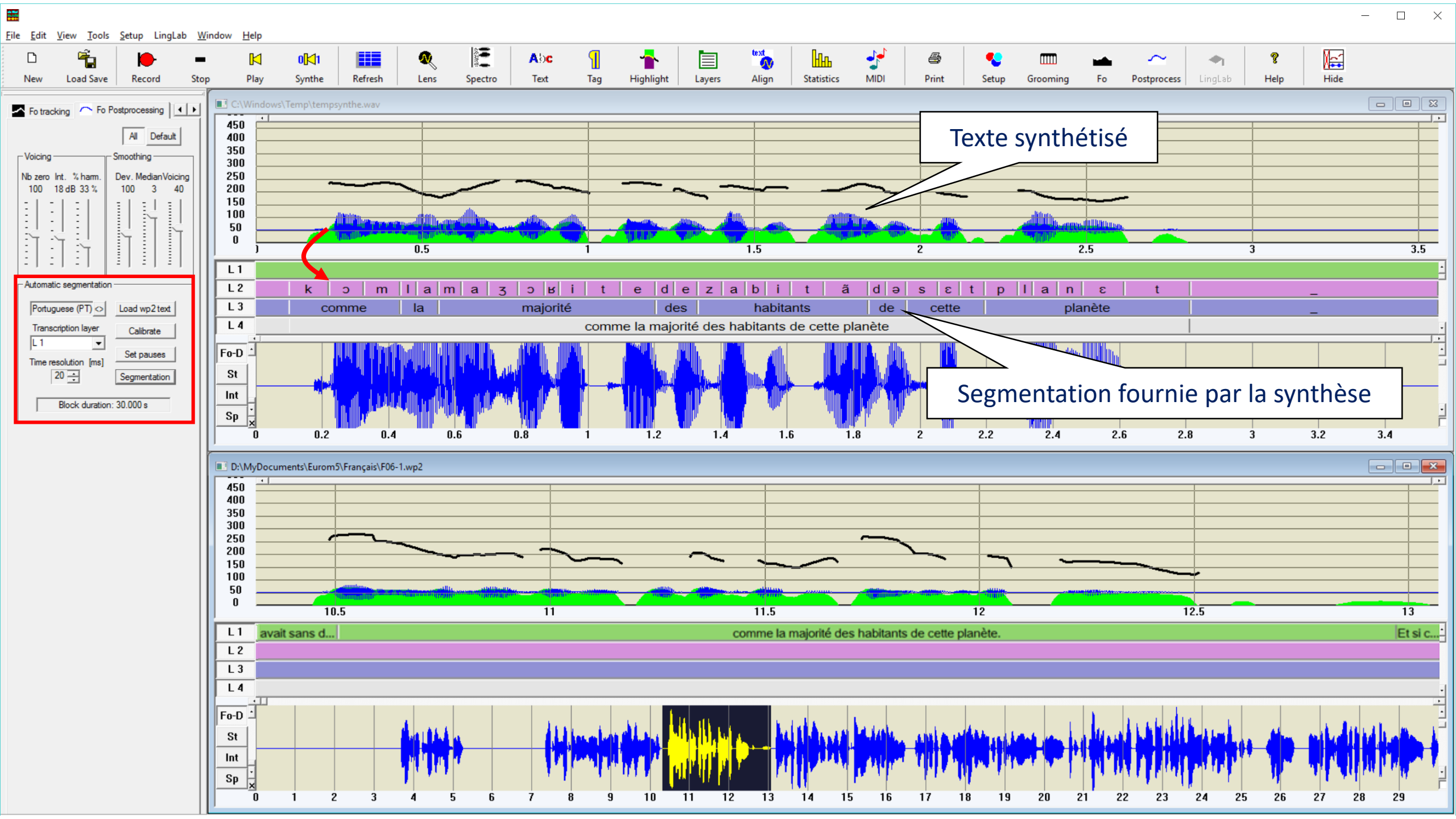
Goldman, Jean-Philippe. "EasyAlign: an automatic phonetic alignment tool under Praat." (2011). -> **EasyAlign**

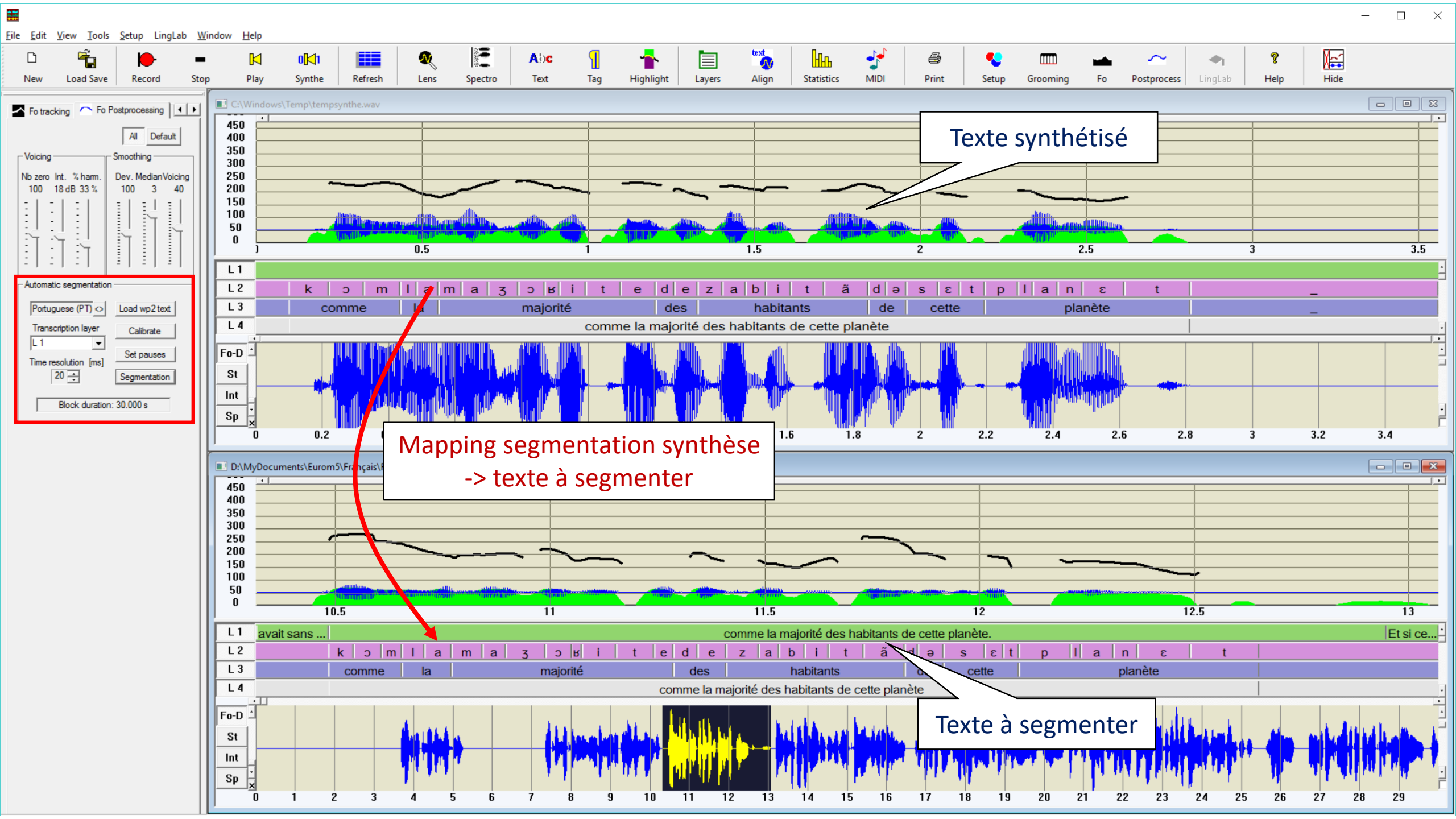
Jarifi, Safaa, Dominique Pastor, and Olivier Rosec. "A fusion approach for automatic speech segmentation of large corpora with application to speech synthesis." *Speech Communication* 50.1 (2008): 67-80. -> **Astani**

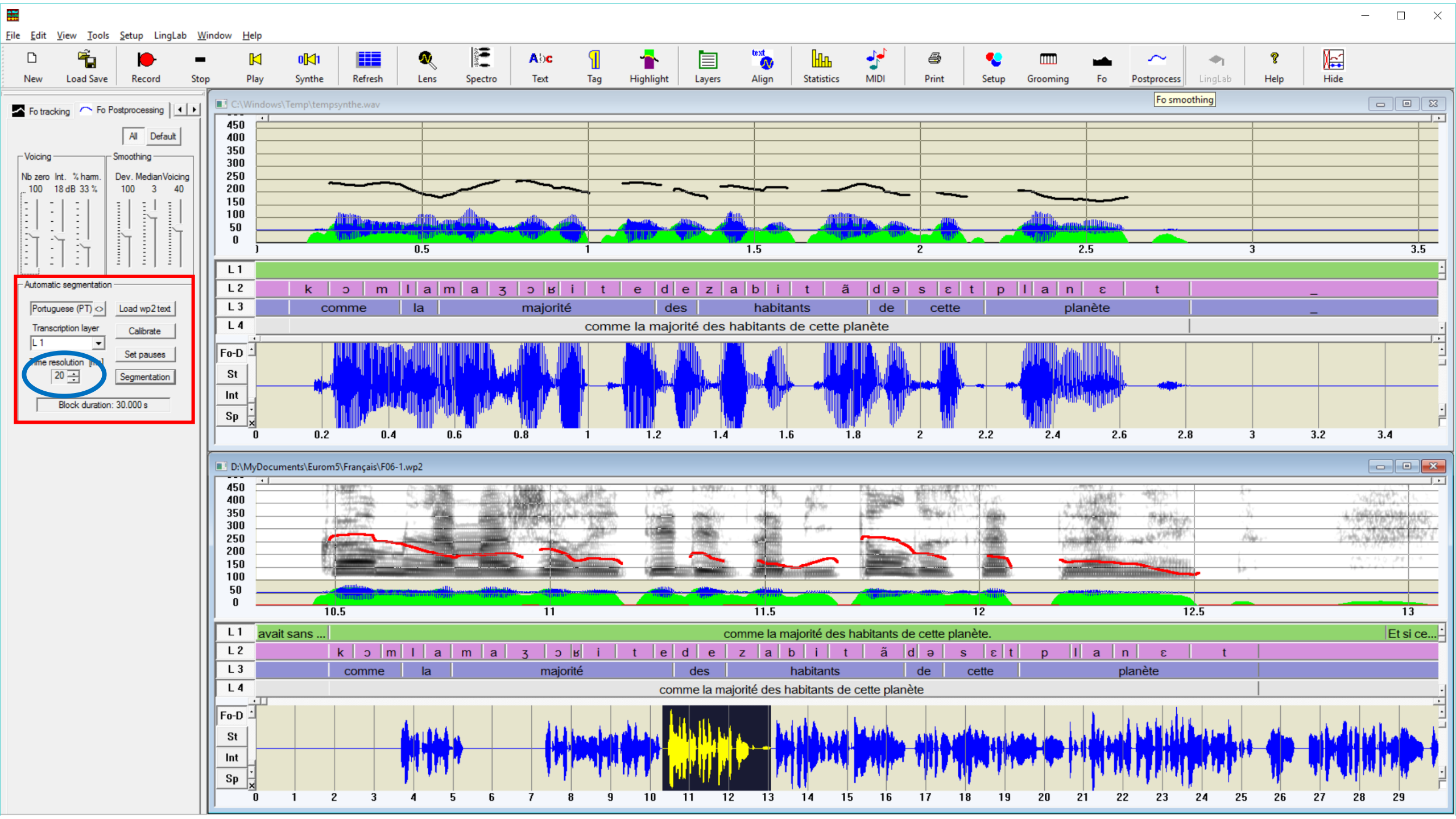
JTrans: An open-source software for semi-automatic text-to-speech alignment, Conference: INTERSPEECH 2009, 10th Annual Conference of the International Speech Communication Association, Brighton, United Kingdom, September 6-





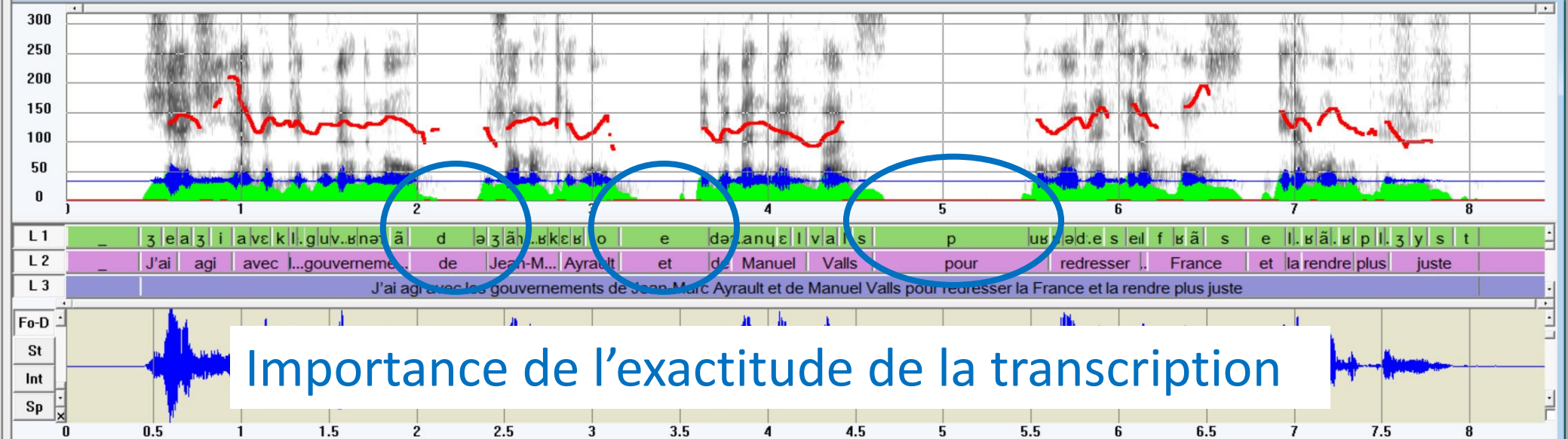
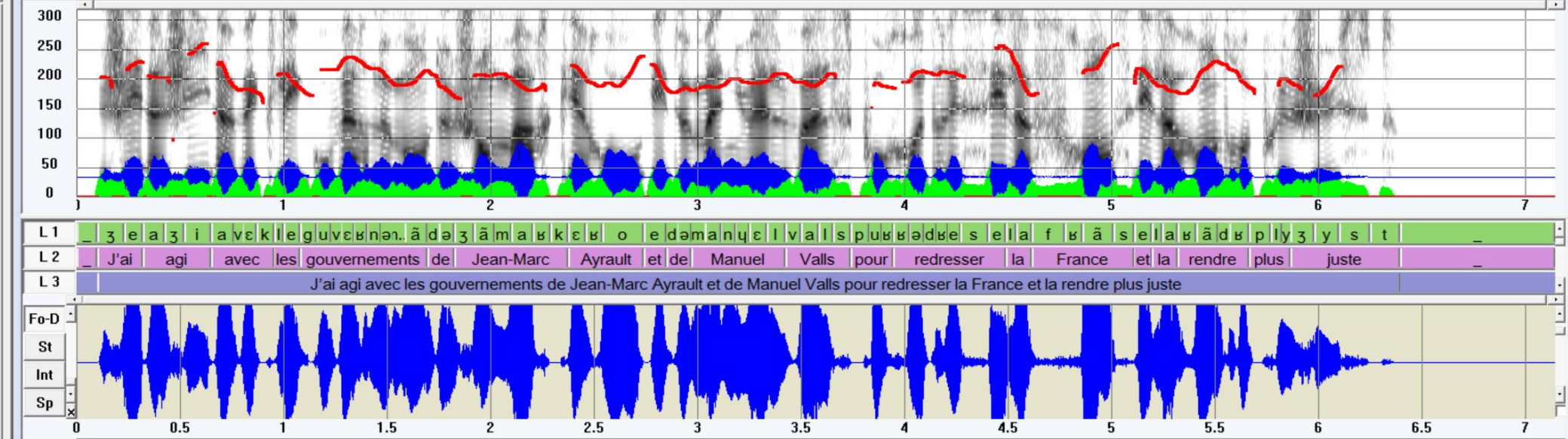






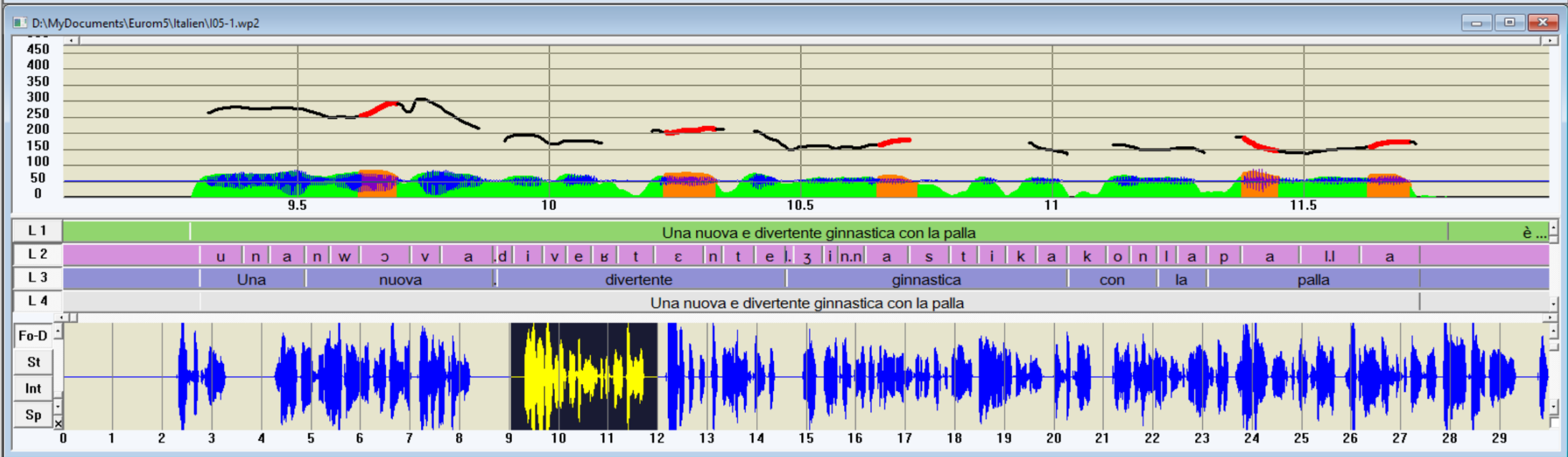
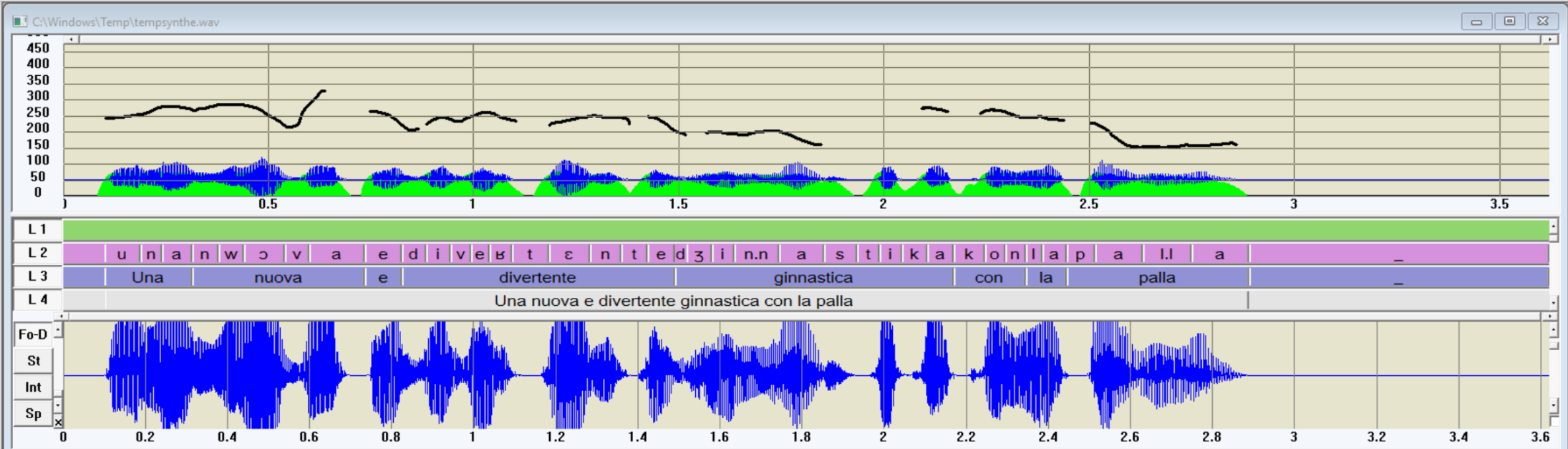
Listing de la segmentation

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Rank	Speaker	Text	Start [s]	End [s]	Channel	Duration [s]	Tag
2								
3		L 2	k	10.484	10.504	M	0.02	
4		L 2	ɔ	10.504	10.608	M	0.10	
5		L 2	m	10.608	10.655	M	0.05	
6		L 2	l	10.655	10.708	M	0.05	
7		L 2	a	10.708	10.771	M	0.06	
8		L 2	m	10.771	10.844	M	0.07	
9		L 2	a	10.844	10.898	M	0.05	
10		L 2	ʒ	10.898	10.991	M	0.09	
11		L 2	ɔ	10.991	11.051	M	0.06	
12		L 2	ʁ	11.051	11.075	M	0.02	
13		L 2	i	11.075	11.155	M	0.08	
14		L 2	t	11.155	11.244	M	0.09	
15		L 2	e	11.244	11.288	M	0.04	
16		L 2	d	11.288	11.344	M	0.06	
17		L 2	e	11.344	11.411	M	0.07	
18		L 2	z	11.411	11.488	M	0.08	
19		L 2	a	11.488	11.535	M	0.05	
20		L 2	b	11.535	11.595	M	0.06	
21		L 2	i	11.595	11.651	M	0.06	
22		L 2	t	11.651	11.731	M	0.08	
23		L 2	ã	11.731	11.827	M	0.10	
24		L 2	d	11.827	11.858	M	0.03	
25		L 2	ə	11.858	11.918	M	0.06	
26		L 2	s	11.918	12.014	M	0.10	
27		L 2	ɛ	12.014	12.058	M	0.04	
28		L 2	t	12.058	12.094	M	0.04	
29		L 2	p	12.094	12.214	M	0.12	
30		L 2	l	12.214	12.238	M	0.02	
31		L 2	a	12.238	12.314	M	0.08	
32		L 2	n	12.314	12.371	M	0.06	
33		L 2	ɛ	12.371	12.494	M	0.12	
34		L 2	t	12.494	12.654	M	0.16	
35								

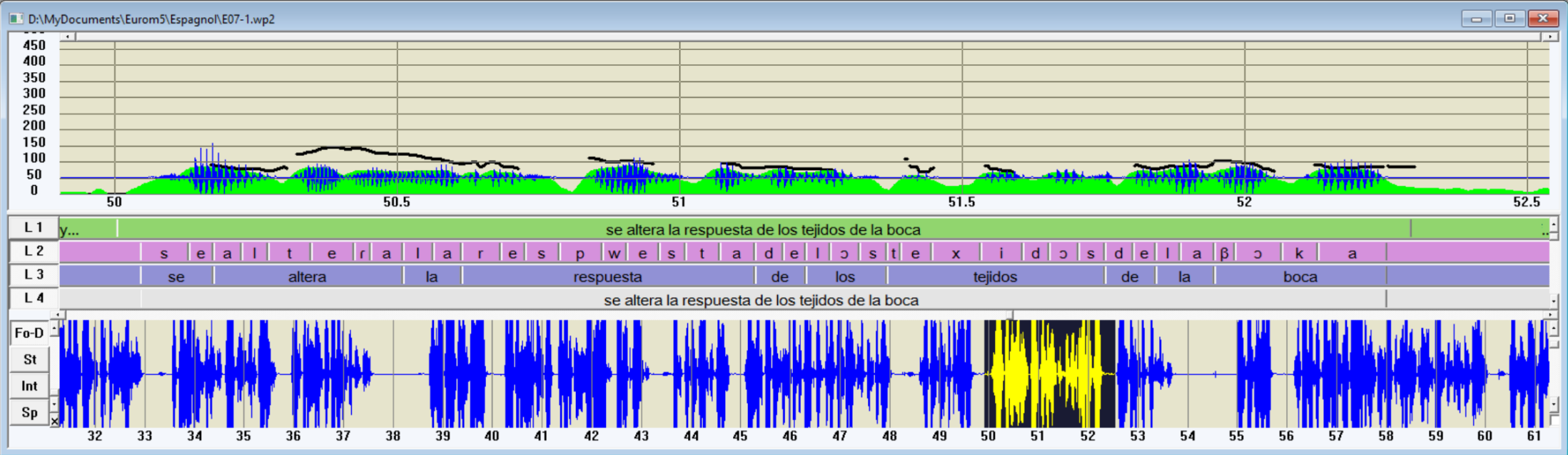
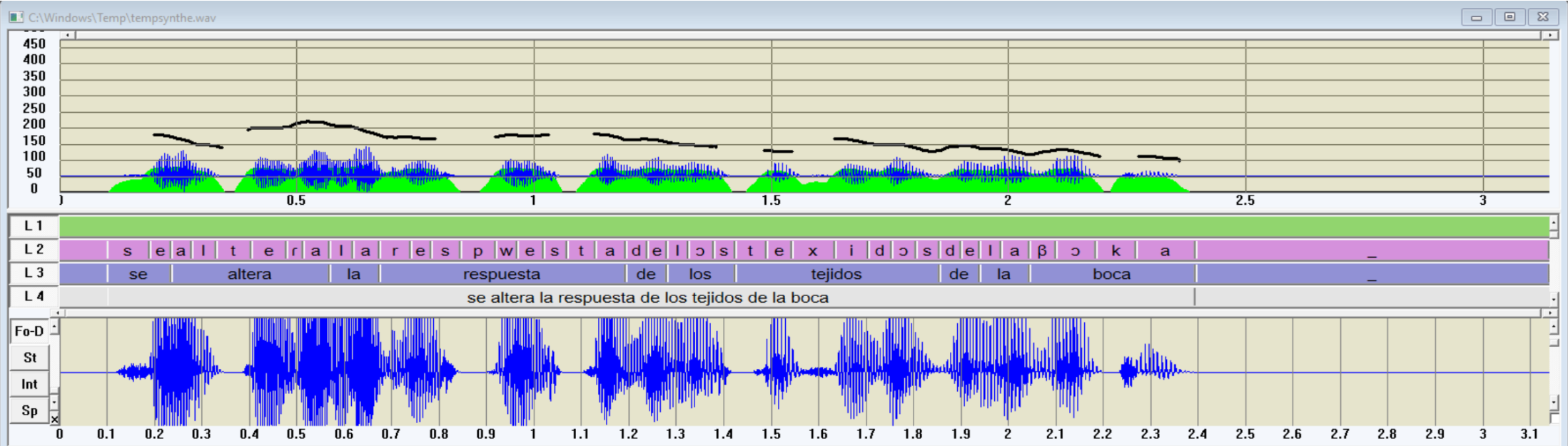


Importance de l'exactitude de la transcription

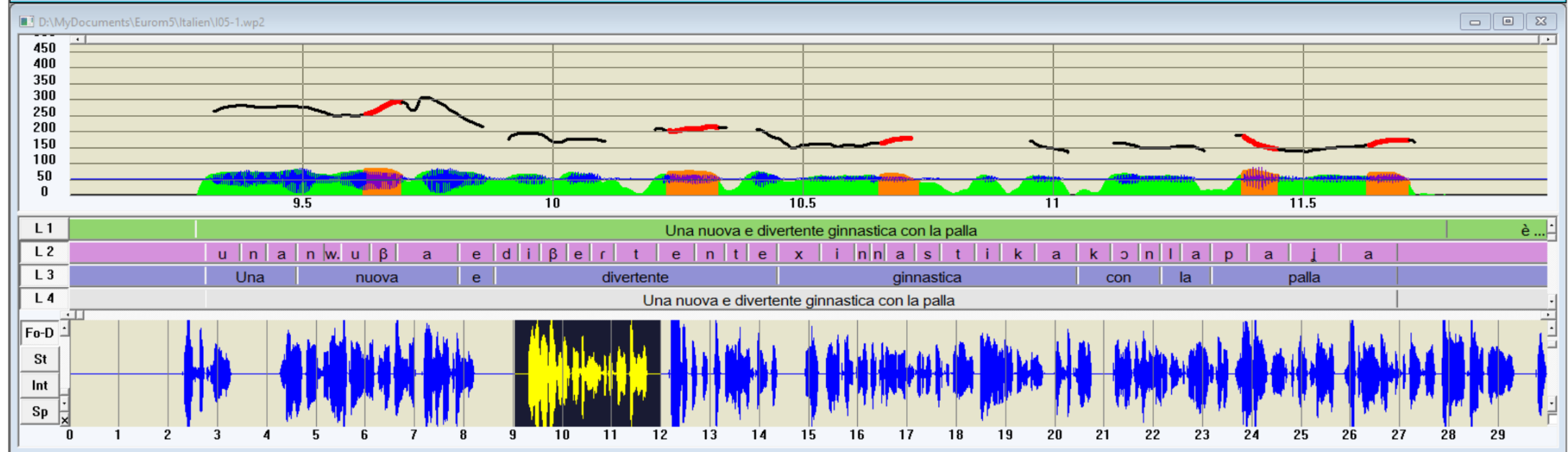
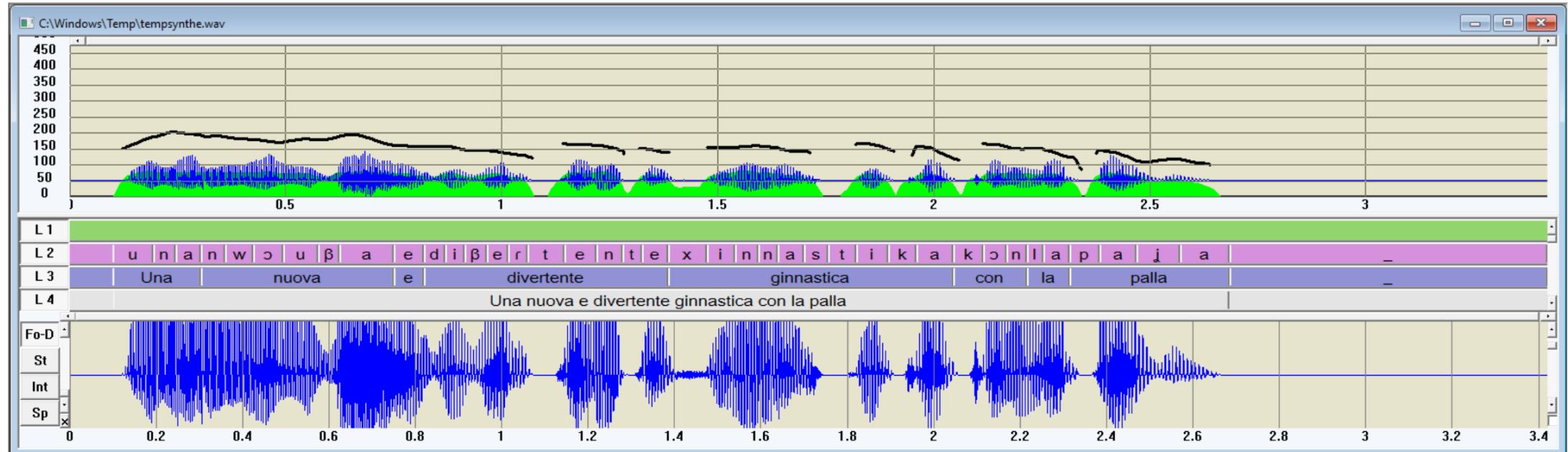
Italien



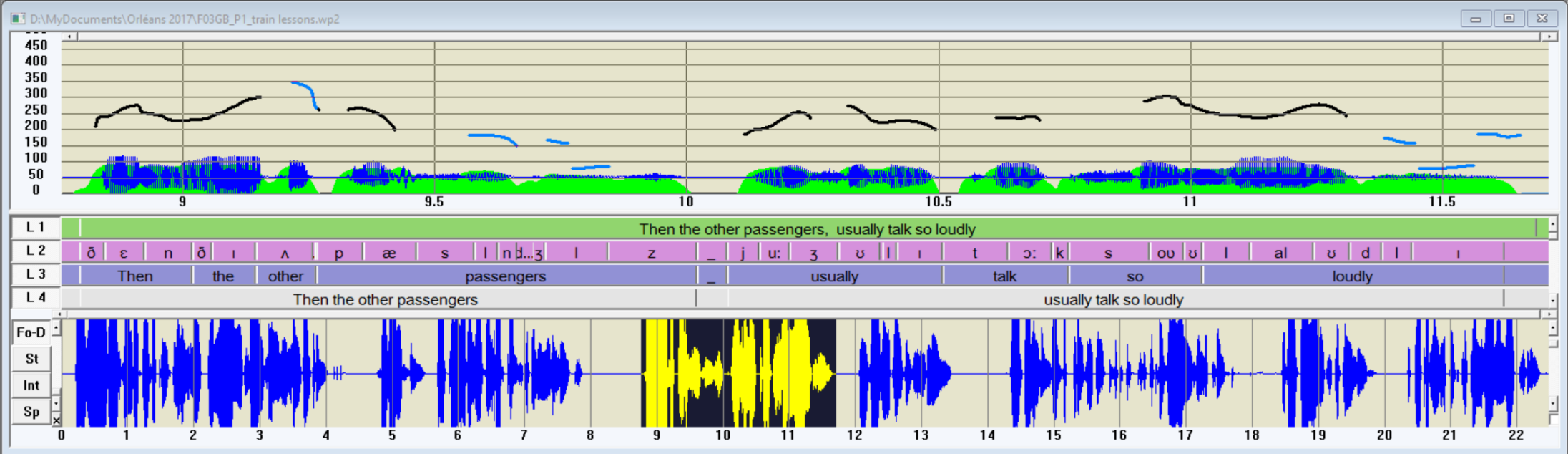
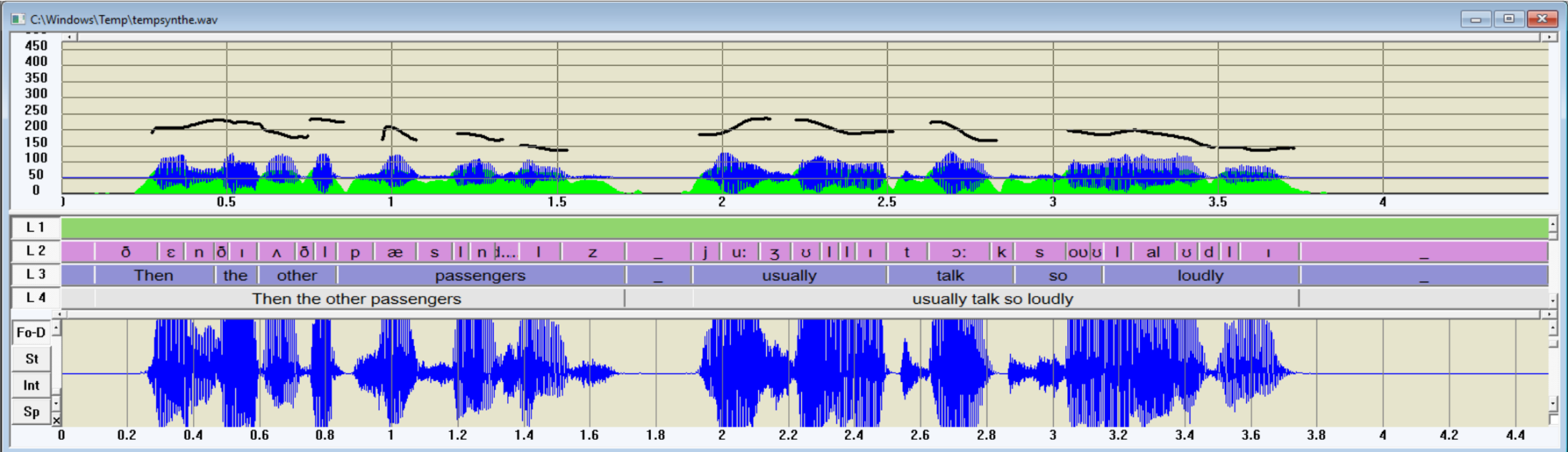
Espagnol



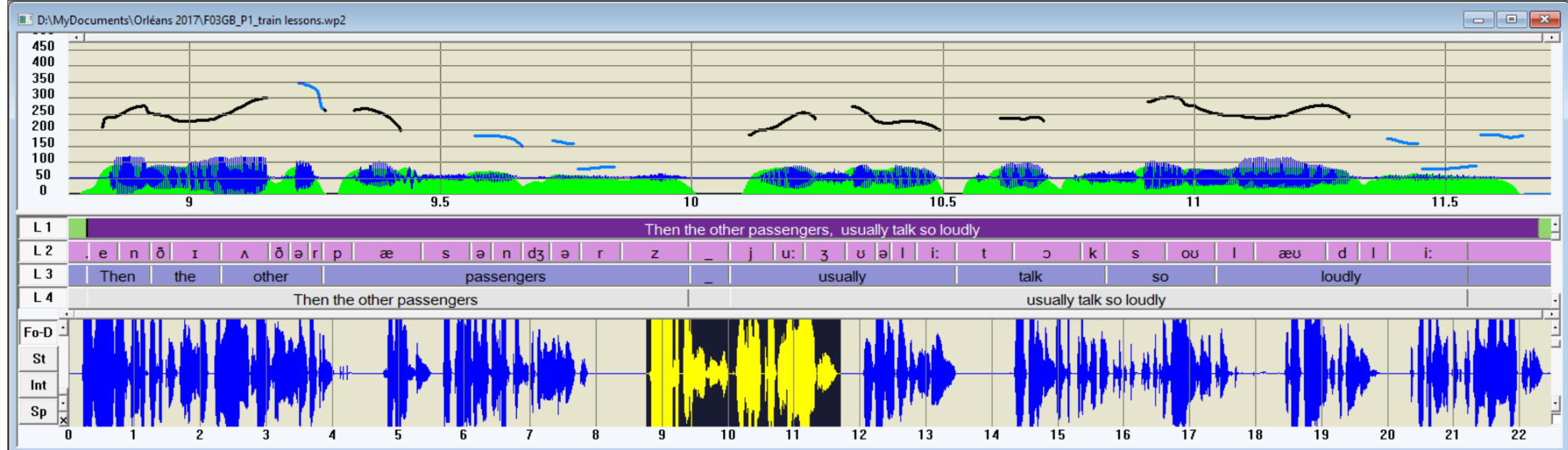
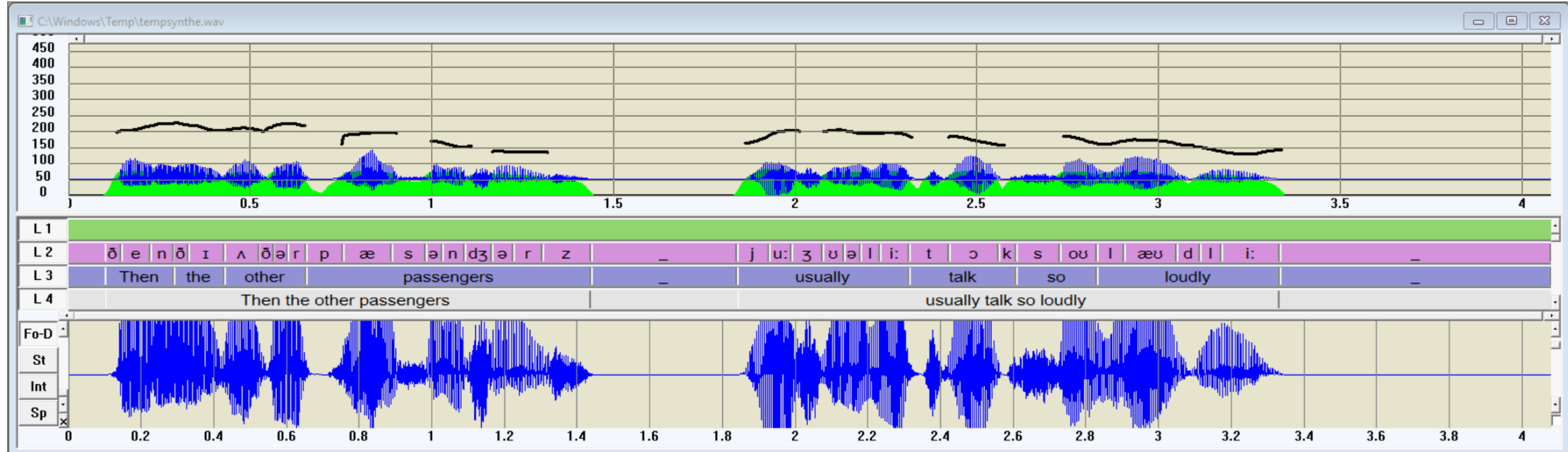
Textte en italien -> synthèse en epagnol !



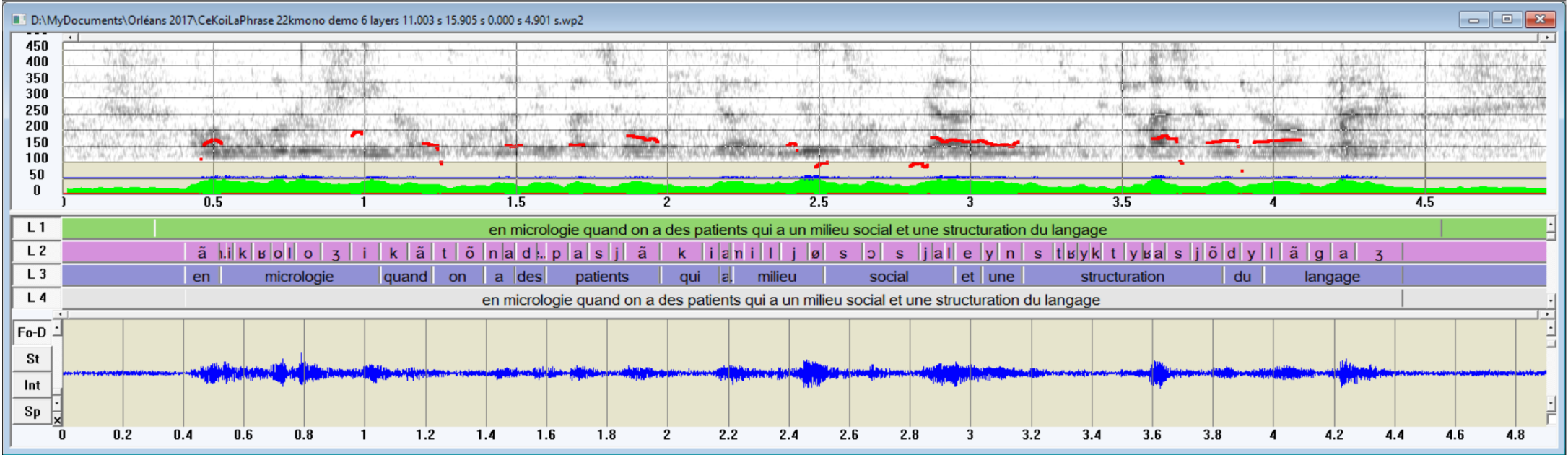
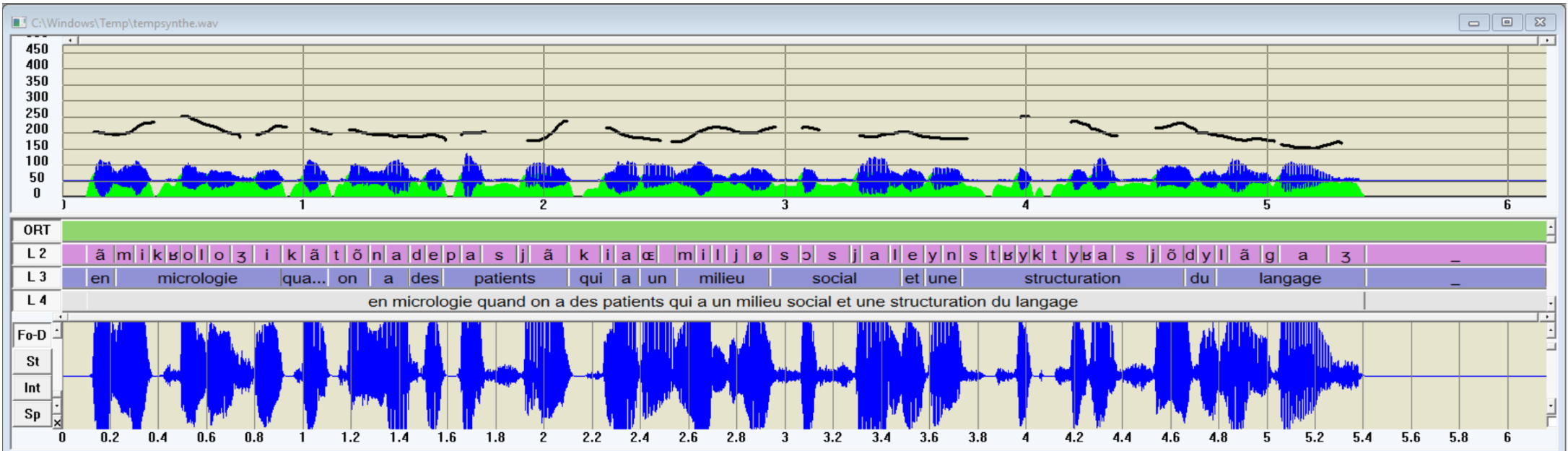
Anglais britannique



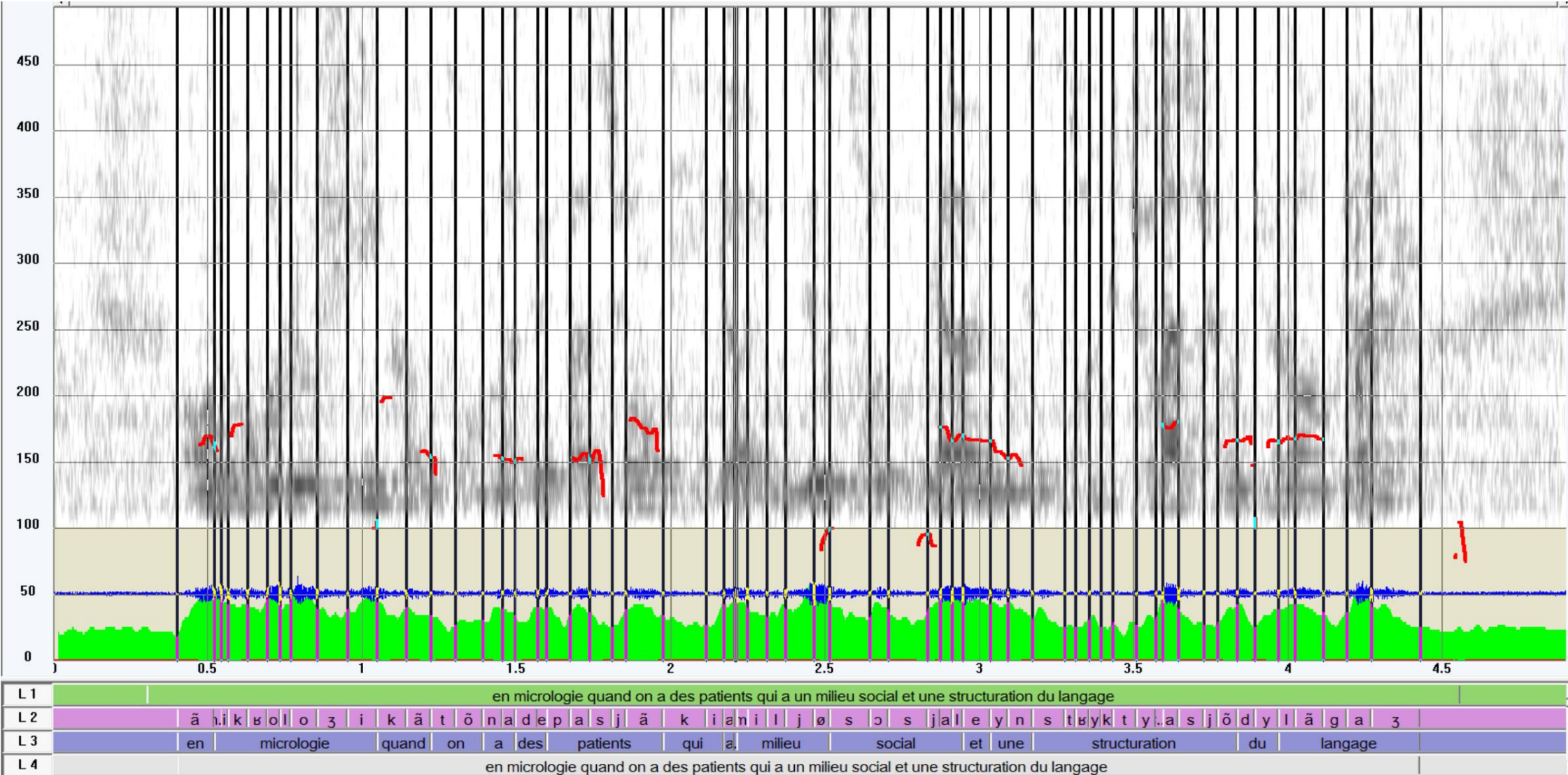
Texte en anglais britannique -> synthèse en anglais américain !



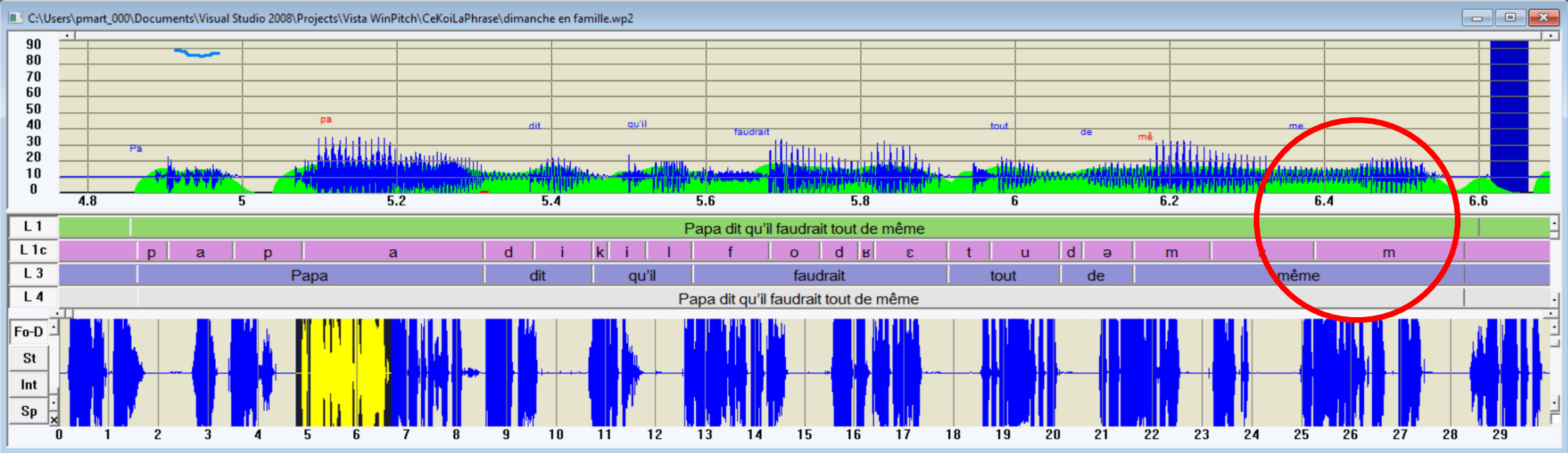
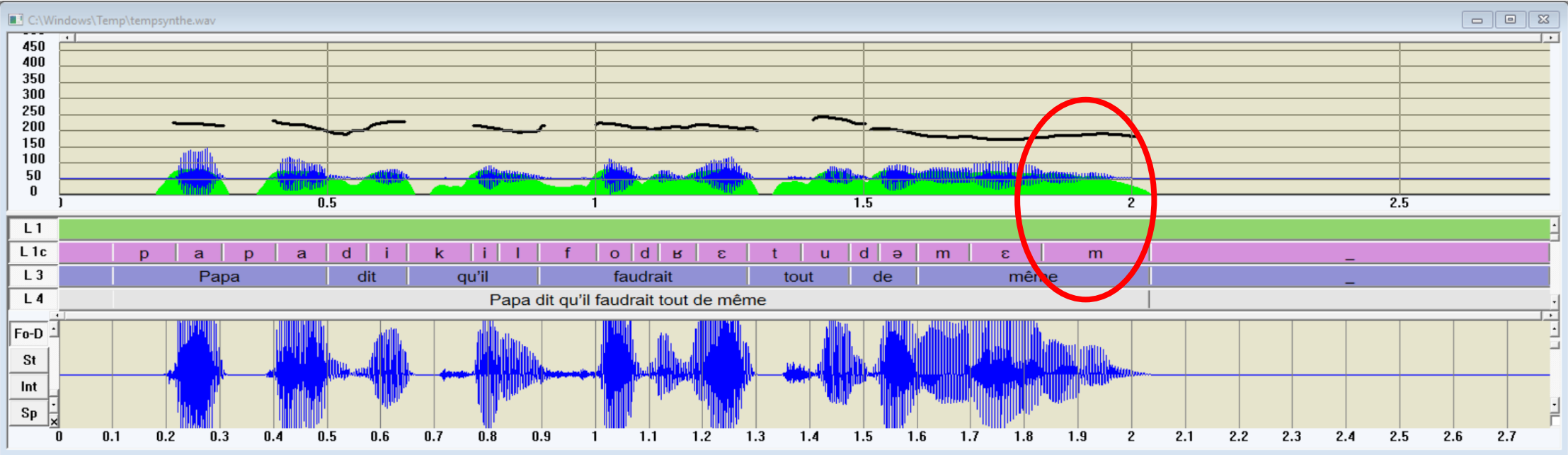
Français (très) bruité



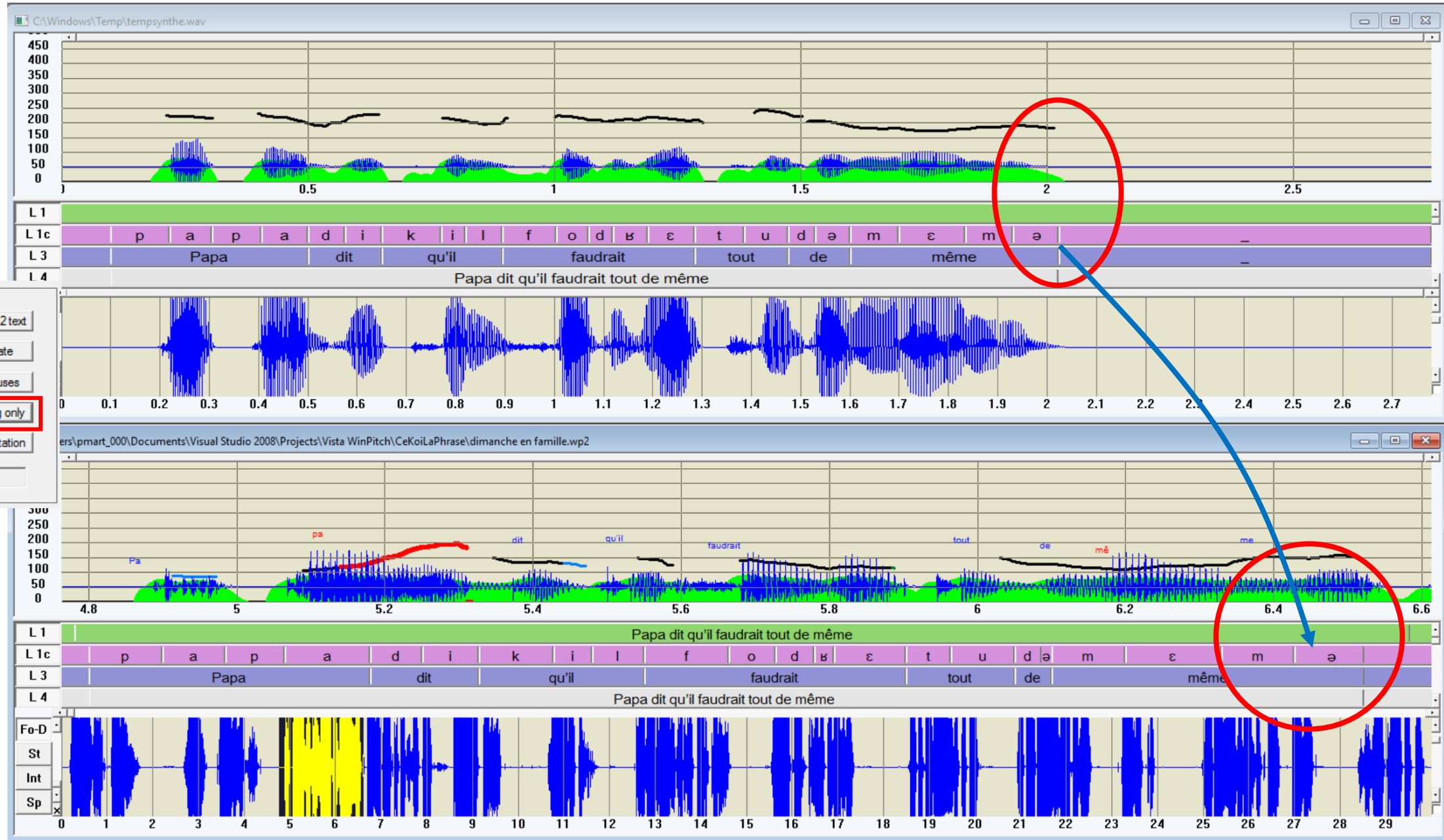
Français (très) bruité



Français : erreur de synthèse -> correction

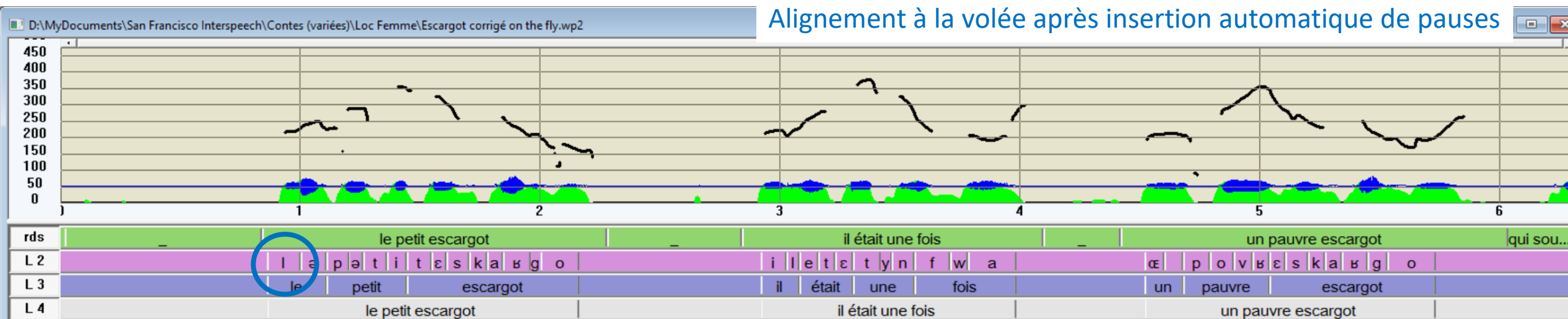
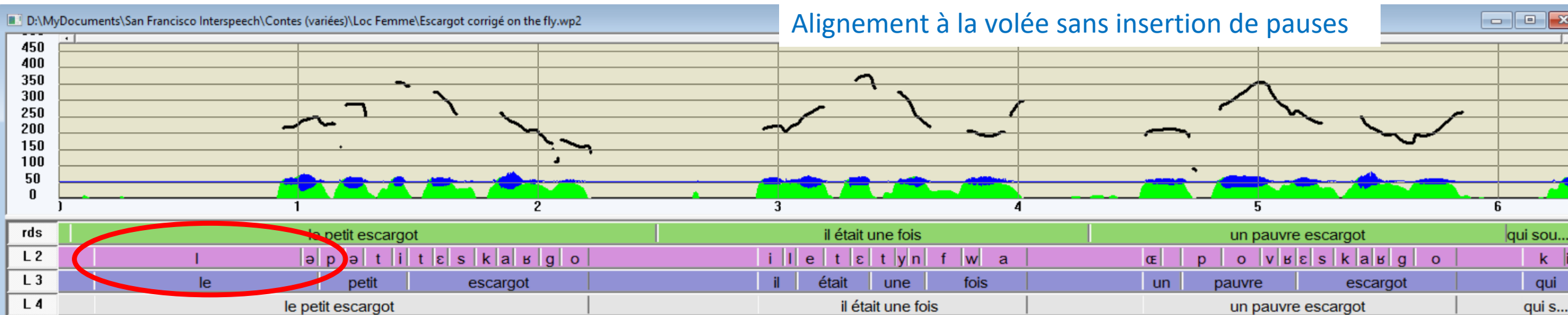


Français : erreur de synthèse -> correction



3 Insertion de pauses

2 Insertion de pauses

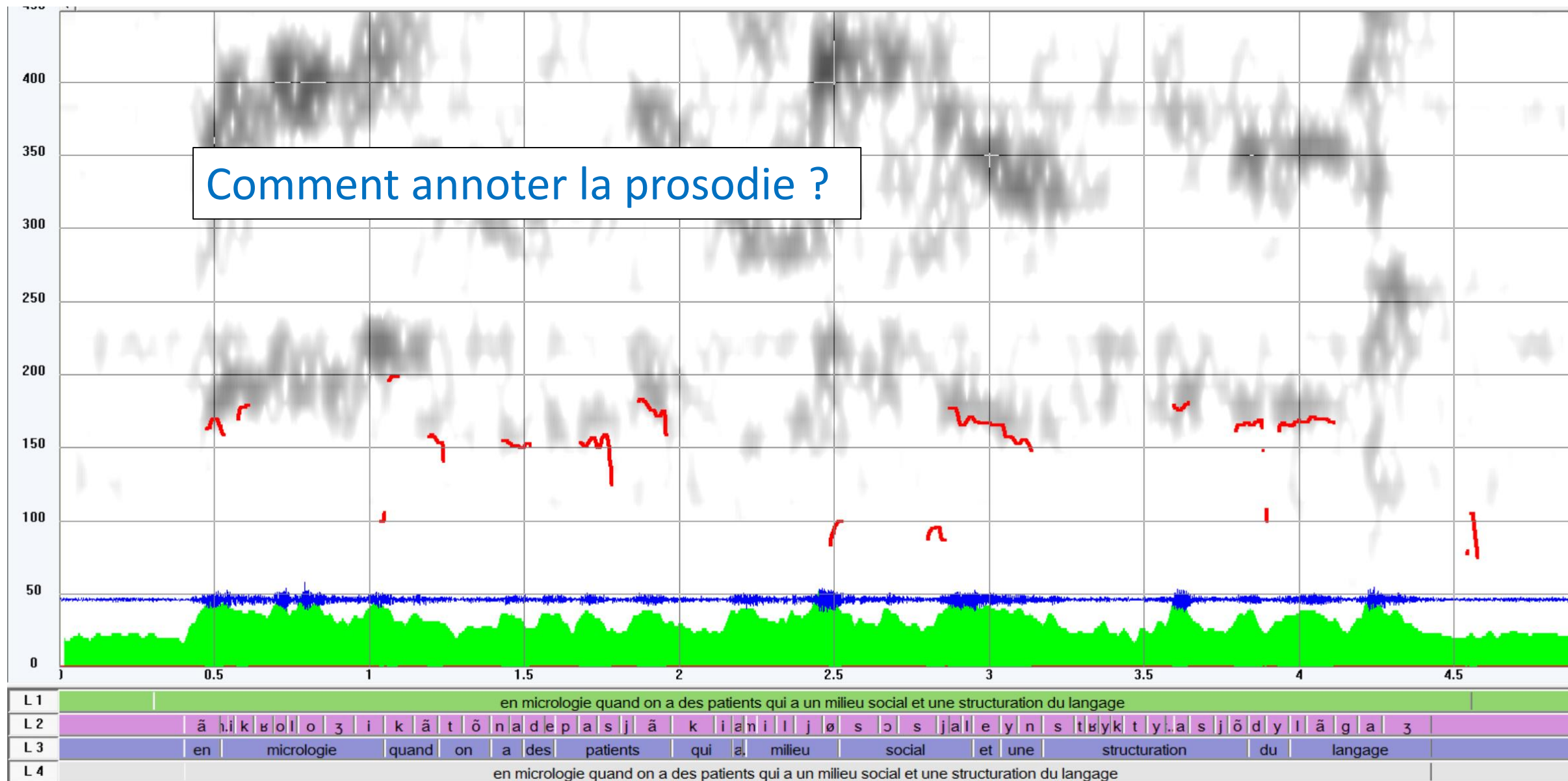


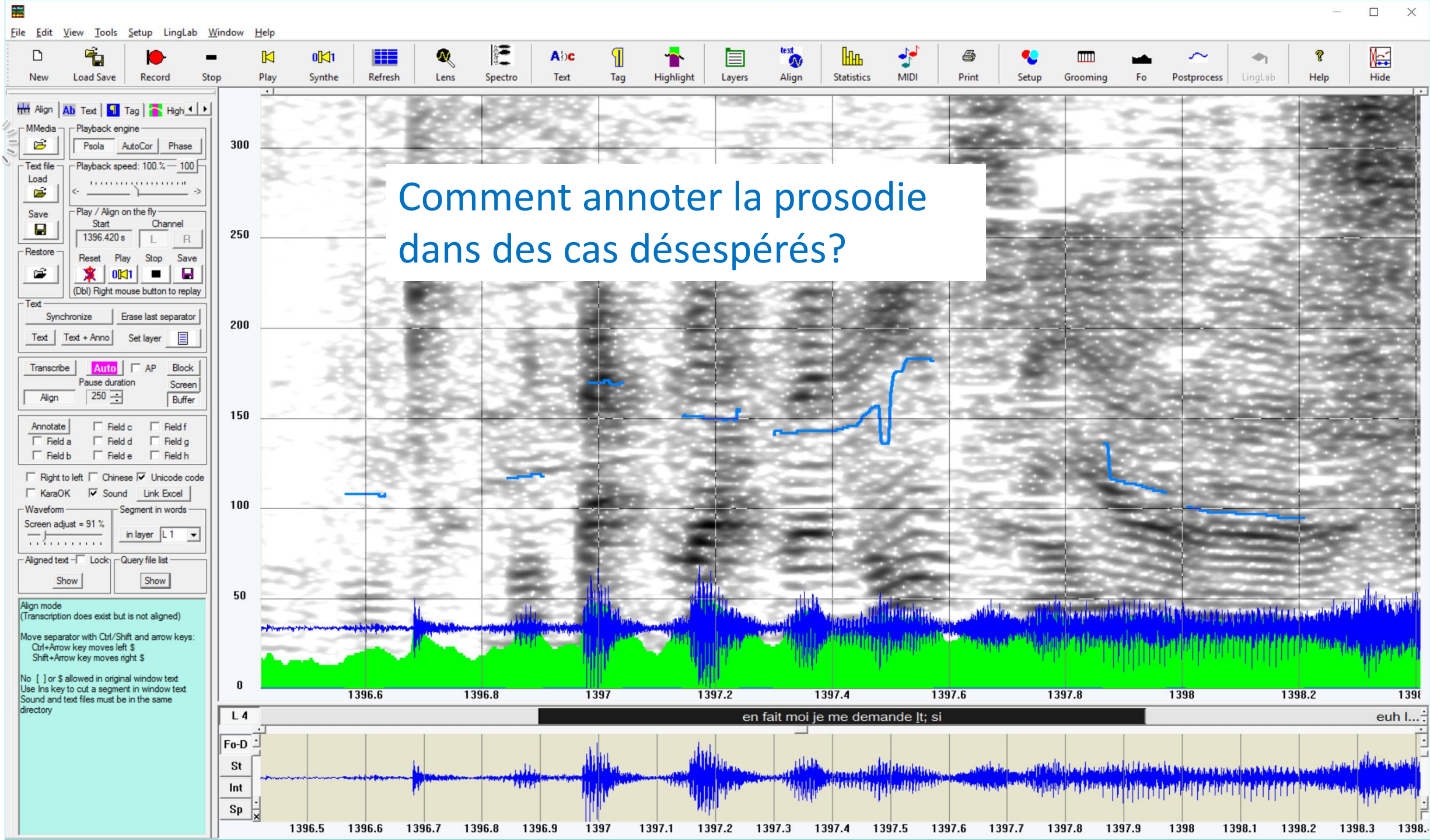
Important pour la segmentation par synthèse

4 Annotation prosodique



Comment annoter la prosodie ?

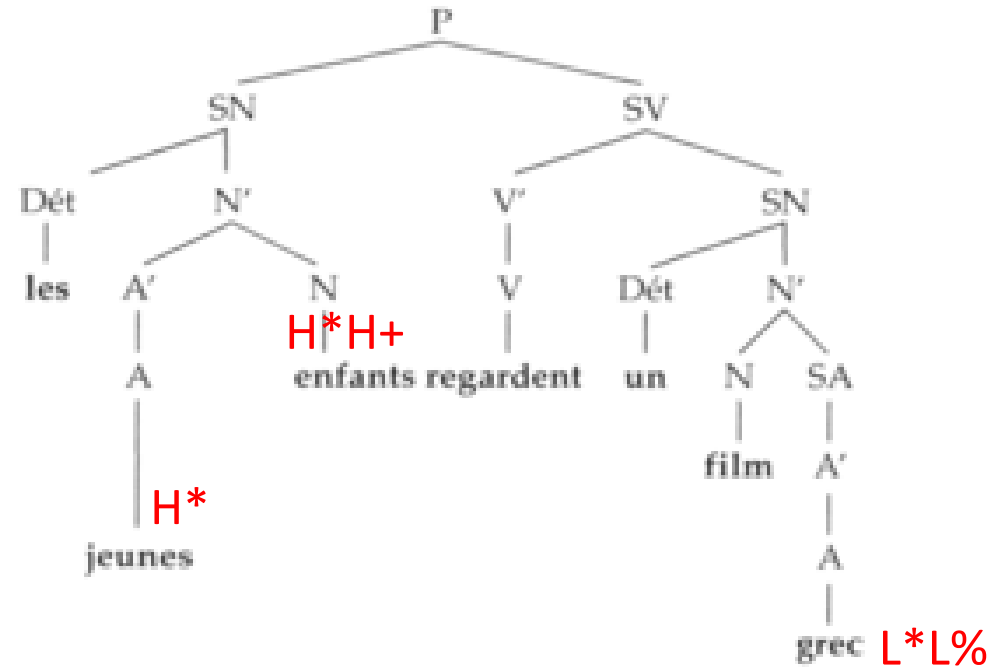




Qu'est-ce que l'annotation prosodique ?

- 1 Réduction des informations de hauteur, de durée, d'intensité
- 2 À partir de tracés acoustiques de F0, de durée syllabique et/ou vocalique, d'intensité
- 3 Consensus : syllabes accentuées et syllabes aux « frontières » (frontières de ?)
- 4 Par cibles tonales / par contours mélodiques
- 5 La structure prosodique étiquetée par nœuds, par dépendances

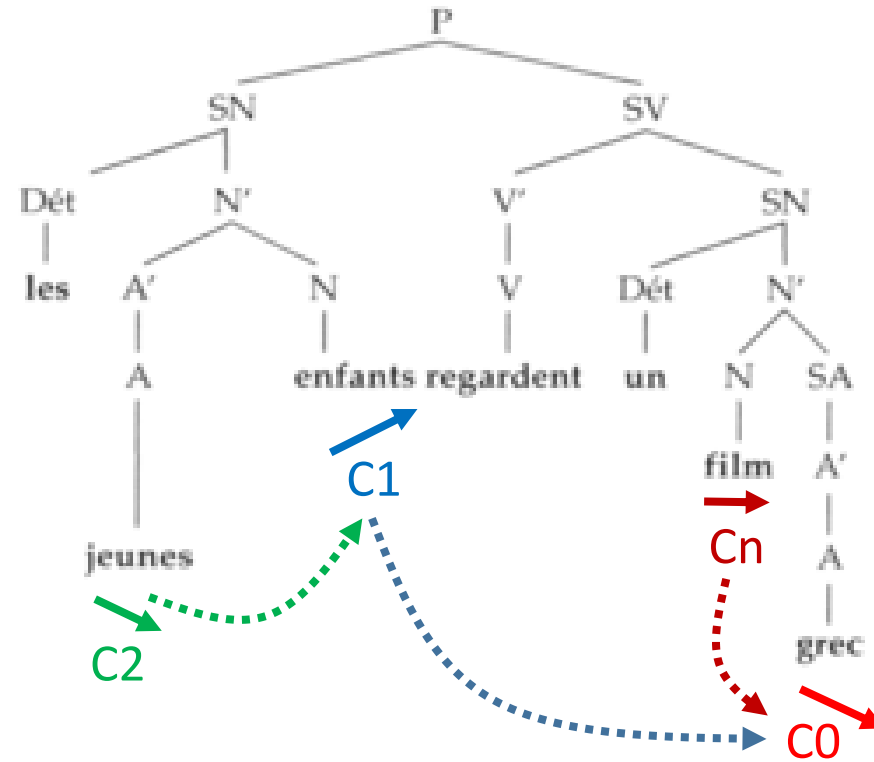
La structure prosodique annotée par nœuds



(ex. de Delais-Roussarie)

Par étiquetage des nœuds de la hiérarchie prosodique

La structure prosodique annotée par dépendances



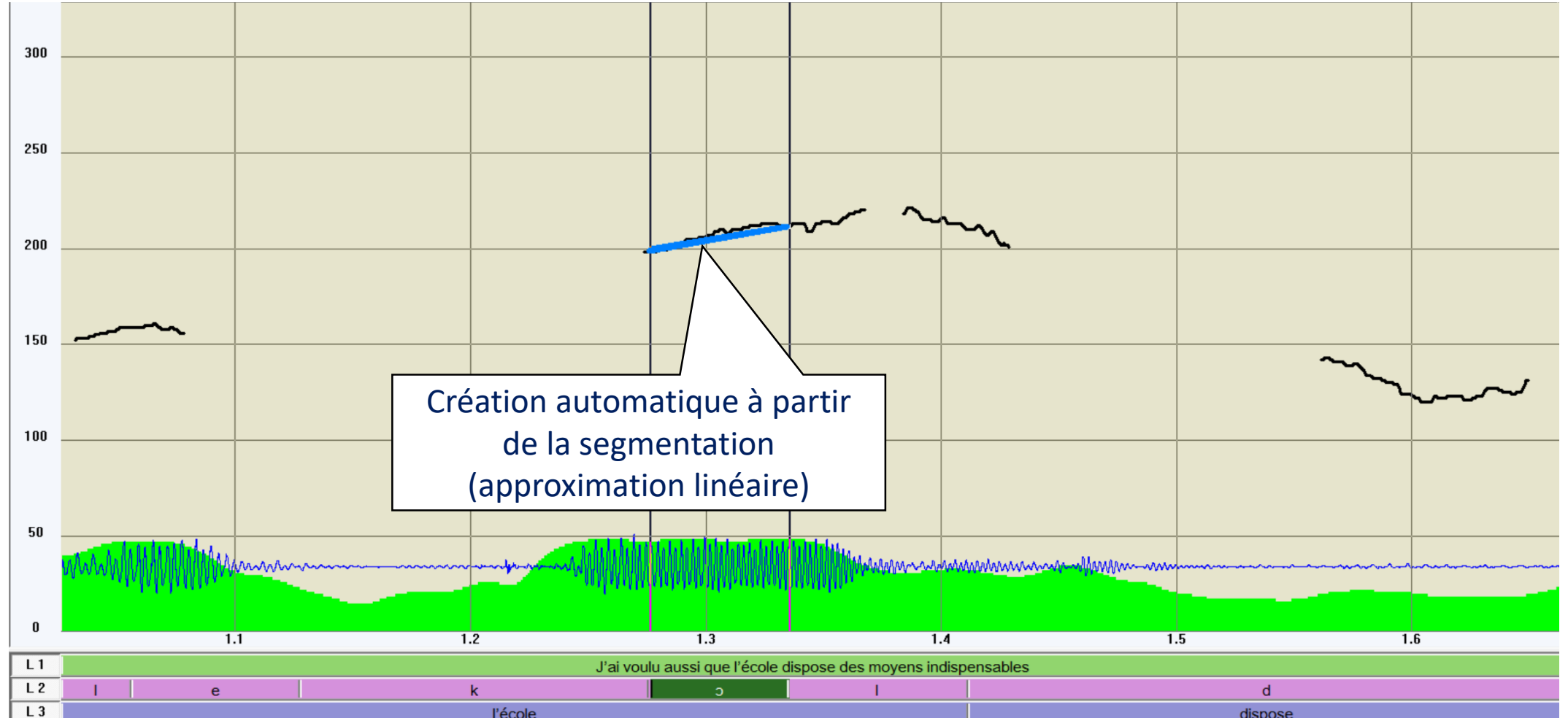
(ex. de Delais-Roussarie)

Par étiquetage des dépendances indiqués par
des contrastes entre contours mélodiques

Annotation automatique par segmentation

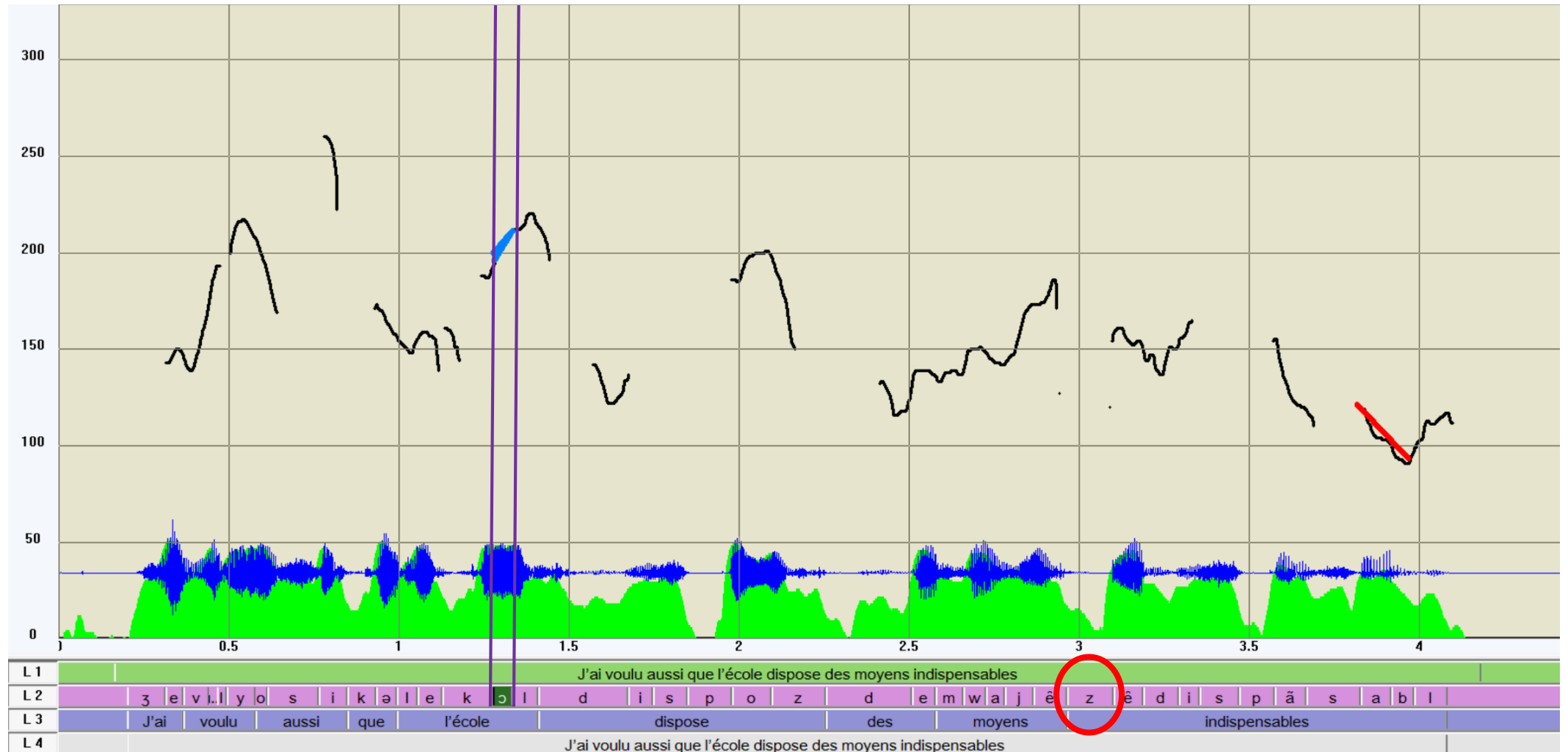


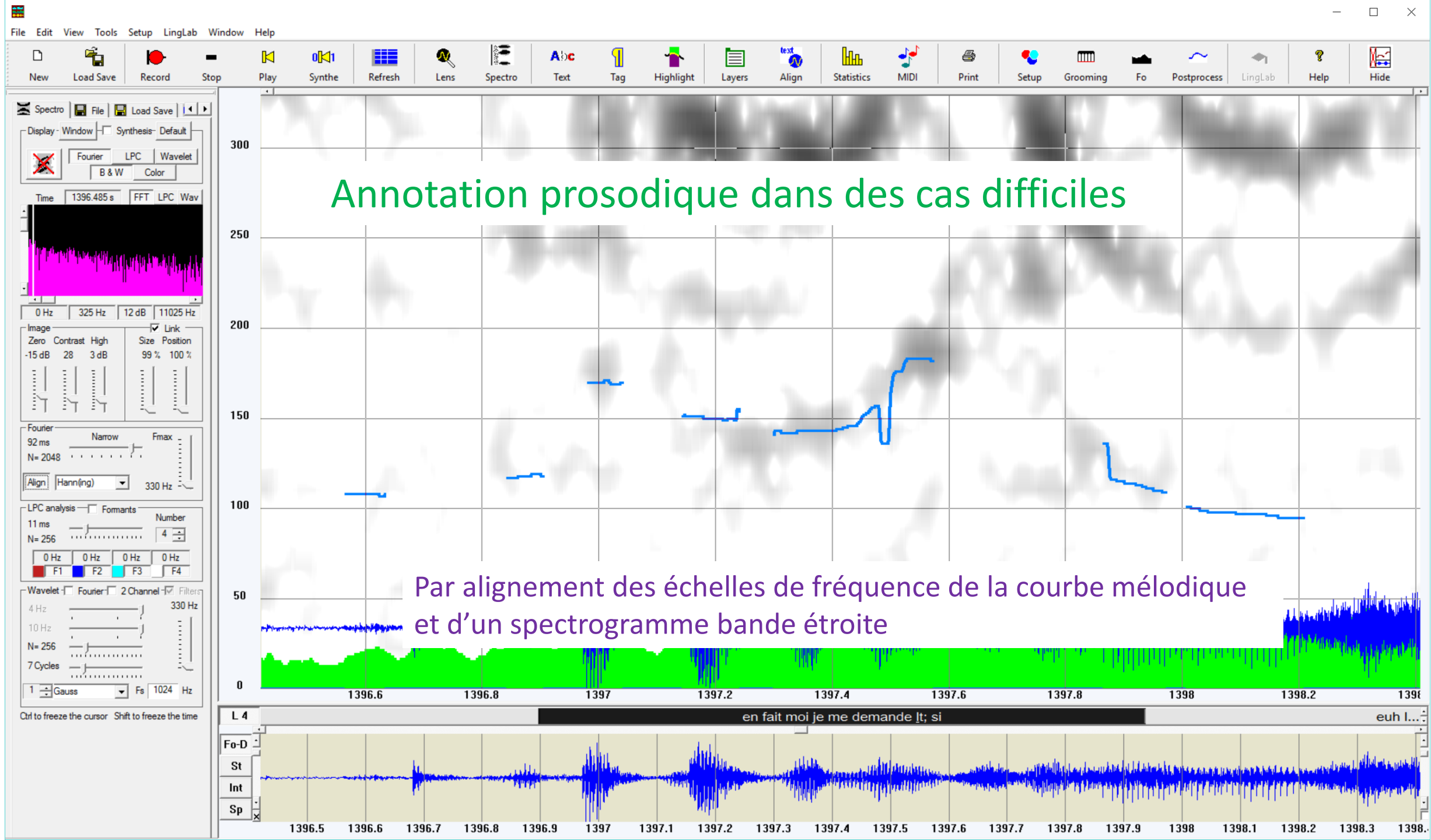
Cas favorable, courbe mélodique fiable

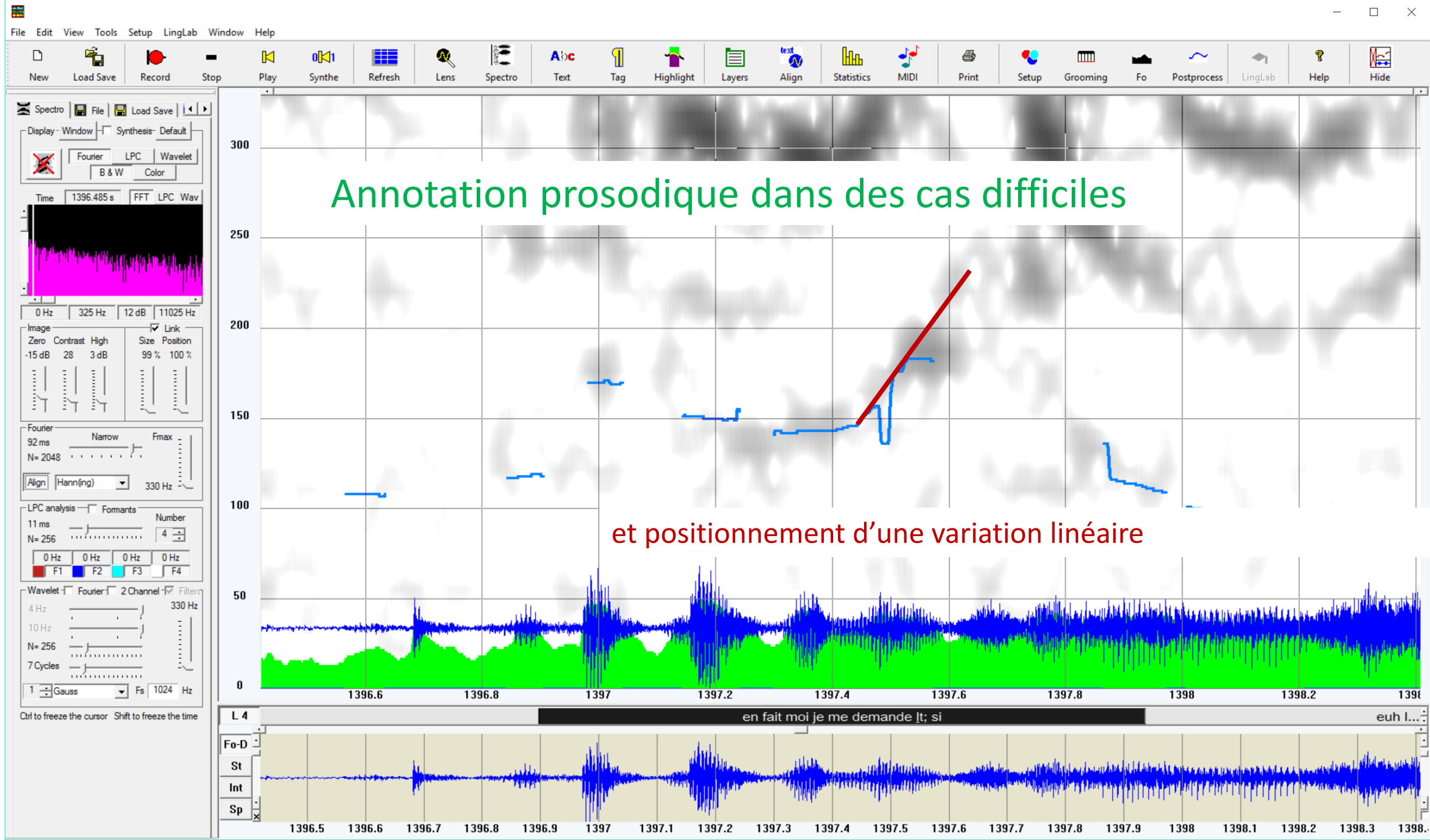




Cas favorable, courbe mélodique fiable







WinPitchW10 - [D:\MyDocuments\Livres Otka\Hollande contour all - Copy.wp2]

File Edit View Tools Setup LingLab Window Help

New Load Save Record Stop Play Synthe Refresh Lens Spectro Text Tag Highlight Layers Align Statistics MIDI Print Setup Grooming Fo Postprocess LingLab Help Hide

Grooming Fo tracking

Global method Spectral Comb
Current method Spectral Comb
Multi method C C A M B

Undo local method Buffer Screen Last

Harmonic selection
Autocorrelation Brush
Period Cepstrum
Comb AMDF
Fo Preset Fo Annotation

CF Creak Cn C2 C1 C0 C

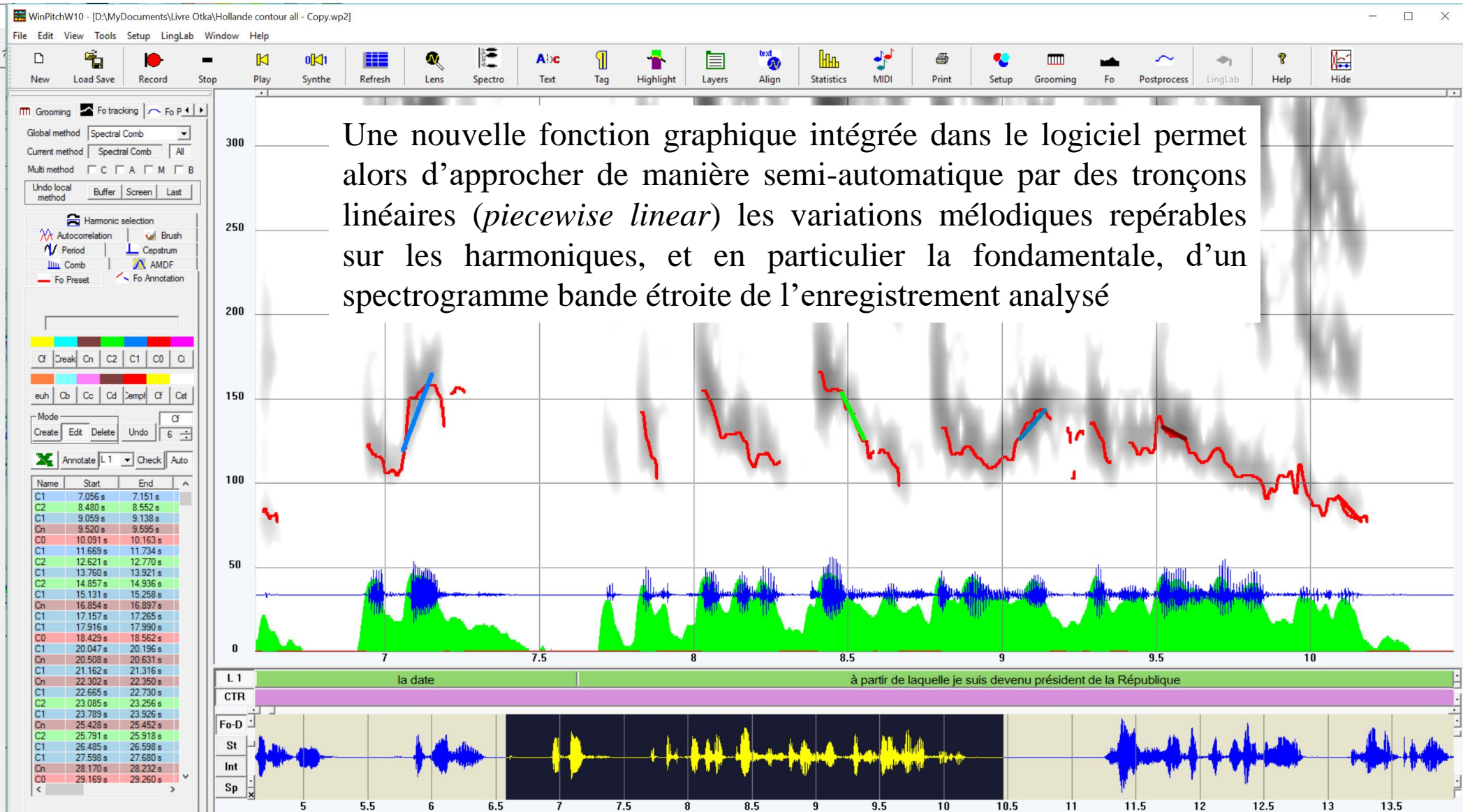
ehh Cb Cc Cd Cempl Cf Cat

Mode Create Edit Delete Undo CF 6

Annotate L1 Check Auto

Name	Start	End
C1	7.056 s	7.151 s
C2	8.480 s	8.552 s
C1	9.059 s	9.138 s
Cn	9.520 s	9.595 s
C0	10.091 s	10.163 s
C1	11.669 s	11.734 s
C2	12.621 s	12.770 s
C1	13.760 s	13.921 s
C2	14.857 s	14.936 s
Cn	15.131 s	15.258 s
Cn	16.854 s	16.897 s
C1	17.157 s	17.265 s
C1	17.916 s	17.990 s
C0	18.429 s	18.562 s
C1	20.047 s	20.196 s
Cn	20.508 s	20.631 s
C1	21.162 s	21.316 s
Cn	22.302 s	22.350 s
C1	22.665 s	22.730 s
C2	23.085 s	23.256 s
C1	23.789 s	23.926 s
Cn	25.428 s	25.452 s
C2	25.791 s	25.918 s
C1	26.485 s	26.598 s
C1	27.598 s	27.680 s
Cn	28.170 s	28.232 s
C0	29.169 s	29.260 s

L 1 Mes chers compatriotes Je m'adresse à vous ce soir pour vous faire connaître la décision que j'ai prise dans la perspective de la prochaine élection présidentielle. Depuis euh\$ mai 2012\$ c'est à dire\$ la date\$ à partir de laquelle je suis devenu président de la République\$ j'ai agi avec les gouvernements\$ de Jean Marc Ayrault\$ et de Manuel Valls\$ pour redresser la France\$ et la rendre plus juste\$. Aujourd'hui\$ au moment où je m'exprime\$ les comptes publics sont assainis\$ la Sécurité sociale est à l'équilibre\$ et la dette du pays a été préservée\$. J'ai également voulu que notre modèle social\$ puisse être conforté\$ parce que c'est notre bien commun\$. Je l'ai même élargi\$ pour permettre à ces travailleurs\$ qui avaient commencé\$ très tôt leur vie professionnelle\$ de partir plus précocement à la retraite\$. J'ai fait en sorte\$ qu'à chacune et à chacun\$ puisse être accordée\$ une complémentaire santé\$. Dans ce contexte\$ j'ai aussi voulu\$ placer la France au premier rang\$. Au premier rang\$ de la lutte contre le réchauffement climatique\$ et c'est à Paris\$ où à Paris\$ que l'accord historique a pu être signé\$ et qui a engagé\$ le monde entier\$. J'ai voulu aussi que l'école dispose des moyens indispensables\$: ceux là même qui lui avaient été otés\$ dans la période précédente\$ parce que l'école\$ c'est le pilier\$ de la République\$. J'ai fait avancer la liberté\$ le mariage\$ a été ouvert à tous les couples\$. J'égalité entre les femmes et les hommes\$ a été renforcée\$ et la lutte contre les discriminations\$ celles qui blessent\$ a été amplifiée\$. J'ai également modernisé notre démocratie\$ avec la réforme territoriale\$ celle dont on parlait\$ régulièrement\$ et qui n'était jamais faite\$. Avec la fin du cumul des mandats\$ et avec également\$ la transparence que j'ai imposée\$ à tous les élus\$ à commencer par moi même\$ pour être dans l'exemplarité\$. Mais l'engagement majeur que j'avais pris devant vous\$ c'était de faire baisser le chômage\$. J'y ai consacré\$ avec les gouvernements\$ toute mon énergie\$. J'ai pris tous les risques\$. J'ai allégé les charges des entreprises\$ parce que c'est la condition pour qu'il y ait davantage d'emplois\$. J'ai également aidé\$ les embauches\$. J'ai fait en sorte que\$ la formation professionnelle puisse être une grande priorité\$. J'ai aussi soutenu l'innovation\$ et l'industrie de demain\$ et j'ai pris\$ la responsabilité de réformer\$ le marché du travail\$. Les résultats arrivent plus tard\$ que je ne les avais annoncés\$. J'en conviens\$ mais ils sont là\$. L'investissement\$ la consommation\$ la construction\$ se repartent\$ et depuis\$ le début de l'année\$ le chômage\$ enfin\$ diminué\$ mais il reste à un niveau trop élevé et je mesure ce que\$ cette situation peut avoir d'insupportable\$ pour nos concitoyens qui vivent\$ dans la précarité\$. Mes chers compatriotes\$ le monde\$ l'Europe\$ la France\$ ont traversé\$ pendant tout mon mandat\$ des épreuves particulièrement graves\$. J'ai engagé nos forces armées\$ au Mali\$ en Centrafrique\$ en Irak\$ en Syrie\$ pour défendre nos valeurs\$ et pour combattre\$ le terrorisme islamiste\$ qui nous avait frappés\$ et qui nous menace encore\$. ? frappés à Paris\$ à Saint Denis\$ à Nice\$ et dans tant d'autres lieux\$ ensanglantés\$. Dans ces circonstances\$ particulièrement éprouvantes\$ terribles même\$ j'ai voulu que soit\$ maintenue\$ la cohésion nationale\$ que nous puissions éviter\$ les divisions\$. Les surenchères\$ les stigmatisations\$ et donc les amalgames\$. Mais en même temps nous avons tenu bon\$ et j'ai pris les mesures qui étaient nécessaires\$. Notre arsenal pénal\$ a été durci\$ sans mettre en cause\$ à aucun moment\$ nos libertés\$. J'ai également procédé à des recrutements massifs\$. Dans nos armées\$ dans la Gendarmerie\$ dans la Police\$ parce que nous en avons besoin\$ et qu'il y a encore beaucoup à faire\$. Sur les réfugiés\$ j'ai tenu à ce que la France puisse prendre sa part\$ parce que nous sommes la France\$. Dans l'accueil de ceux qui fuyaient la guerre\$ et qu'en même temps\$ nous puissions toujours maîtriser nos frontières\$. Sur tous ces sujets\$ je n'ai qu'un seul regret\$ et je veux ici l'exprimer\$. C'est d'avoir proposé la déchéance de nationalité\$ parce que je pensais qu'elle pouvait nous unir\$ alors qu'elle nous a divisés\$. Au niveau européen\$ j'ai agi en votre nom\$ pour que l'austérité\$ puisse être enfin terminée pour beaucoup de peuples\$ et j'ai fait en sorte que la Grèce puisse rester dans la zone euro\$ parce que sinon elle aurait éclaté\$ cette zone euro\$ tellement elle était traversée de tensions et de crises\$. J'ai également réglé la finance\$ ou la finance\$ et le système bancaire\$ parce que\$ ce que j'avais trouvé en 2012\$ était source de tous les risques\$. Voilà ce que j'ai fait\$. Voilà ce que j'assume devant vous\$ en reprenant les



Fonctions d'annotation prosodique

The screenshot displays a software interface for prosodic annotation. The top panel contains various method selection options: Global method (Spectral Comb), Current method (Spectral Comb), Multi method (C, A, M, B), and Undo local method (Buffer, Screen, Last). Below these are icons for Harmonic selection (Period, Cepstrum), Autocorrelation, Brush, Comb, and AMDF, along with Fo Preset and Fo Annotation buttons.

Three callout boxes highlight specific features:

- Contour under cursor parameters:** Points to the 'Cn Glissando/Seul: 35/45' label above the color palette.
- Color contour definition (Shift + click to change):** Points to the color palette itself, which includes a row of colored squares and a row of labels (Cf, Creak, Cn, C2, C1, C0, Ci).
- Definition and selection of contours:** Points to the 'Cf Creak' label in the palette.

The bottom panel shows a table of annotated contours with columns for Name, Start, and End times.

Name	Start	End
Cn	40.003 s	40.087 s
C2	40.477 s	40.640 s
C1	41.308 s	41.409 s
C2	42.350 s	42.586 s
C2	43.779 s	43.876 s
Cn	44.073 s	44.114 s
C1	44.655 s	44.820 s
C1	45.841 s	45.937 s
Cn	46.697 s	46.802 s
C0	47.412 s	47.507 s
Cn	48.566 s	48.797 s
C2	49.119 s	49.258 s
C1	49.698 s	49.842 s
C2	50.329 s	50.534 s
Cn	51.656 s	51.755 s
C1	52.276 s	52.353 s
Cn	53.220 s	53.280 s
C1	54.428 s	54.585 s
Cn	55.772 s	55.811 s
C0	56.248 s	56.359 s
C2	57.894 s	58.115 s
C1	58.575 s	58.672 s
Cn	59.065 s	59.117 s
C2	59.620 s	59.698 s
C1	59.939 s	60.060 s
Cn	60.949 s	61.016 s
C1	61.278 s	61.384 s

Fonctions d'annotation prosodique

The screenshot shows a software interface for prosodic annotation. The top panel contains various settings and method selection options. The bottom panel displays a table of annotations with columns for Name, Start, and End. Callouts point to specific features:

- Contour mode (Create / Edit / Delete)**: Points to the 'Mode' buttons (Create, Edit, Delete) in the center panel.
- Transfer annotation to Excel**: Points to the 'Annotate' button with a green 'X' icon in the center panel.
- Transfer annotation to selected layer**: Points to the 'L 1' dropdown menu in the center panel.
- Define contour displayed name**: Points to the 'Cf' button in the center panel.
- Select contour displayed width**: Points to the '6' value in the center panel.
- Automatic contour selection**: Points to the 'Auto' button in the center panel.
- Check minimum / maximum stress group (AP) duration**: Points to the 'Check' button in the center panel.

The table in the bottom panel shows the following data:

Name	Start	End
Cn	40.003 s	40.087 s
Cf	40.477 s	40.640 s
C1	41.308 s	41.409 s
C2	42.350 s	42.586 s
C2	43.779 s	43.876 s
Cn	44.073 s	44.114 s
C1	44.655 s	44.820 s
C1	45.841 s	45.937 s
Cn	46.697 s	46.802 s
C0	47.412 s	47.507 s
Cn	48.566 s	48.797 s
C2	49.119 s	49.258 s
C1	49.698 s	49.842 s
C2	50.329 s	50.534 s
Cn	51.656 s	51.755 s
C1	52.276 s	52.353 s
Cn	53.220 s	53.220 s
C1	54.428 s	54.428 s
Cn	55.772 s	55.772 s
C0	56.248 s	56.248 s
C2	57.894 s	57.894 s
C1	58.575 s	58.575 s
Cn	59.065 s	59.117 s
C2	59.620 s	59.698 s
C1	59.939 s	60.060 s
Cn	60.949 s	61.016 s
C1	61.278 s	61.384 s

Cette fonction opère semi-automatiquement ou manuellement à partir d'une **segmentation supposée fiable** des segments de parole en syllabes, segmentation à partir de laquelle la forme du mouvement mélodique peut être déterminée. L'opérateur dispose de commandes graphiques standardisées pour définir les contours (ou niveaux) mélodiques, dont les étiquettes sont également **programmables** par l'utilisateur.

Lorsque l'annotation suit le modèle de structure prosodique défini par des relations de dépendances, dans lequel une continuation majeure [C1] détermine un regroupement d'unités accentuelles avec un contour terminal conclusif [C0] qui suit (i.e. « à droite »), un contour de continuation mineure [C2] avec un contour de continuation majeure [C1] qui suit, et un contour neutralisé [Cn] avec n'importe quel contour des catégories précédents placé également « à droite », l'annotateur dispose d'une catégorisation automatique des contours, calculée à partir du positionnement des contours conclusifs de chaque énoncé. Les montées et descentes mélodiques déterminées par l'annotateur **sont classées automatiquement** selon les valeurs de glissando rapportées au seuil (Rossi, 1971).

Catégorisation automatique pour l'annotation prosodique

Si aucun C0 n'existe après le contour Cx

- si > seuil de glissando

 - si Montant -> C0

 - si Descendant -> Ci

Si un C0 existe après le contour Cx

- si > 250 ms -> Ceuh

- si > seuil de glissando

 - si Montant -> C1

 - si Descendant -> C2

- si < seuil de glissando -> Cn

Les contours positionnés avant C0 sont étiquetés automatiquement (avec leur couleurs respectives) selon les classes

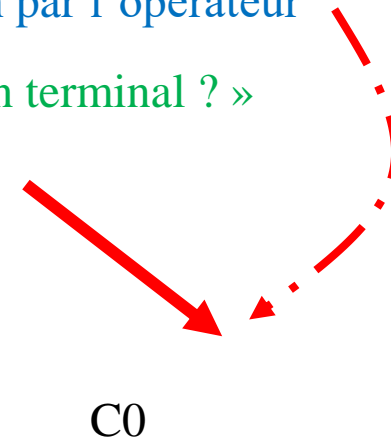
C1 montant > seuil de glissando (continuation majeure)

C2 descendant > seuil de glissando (continuation mineure)

Cn < seuil de glissando (continuation)

Positionnement de C0 contour terminal conclusif à partir de la perception par l'opérateur

« le contour est-il bien terminal ? »

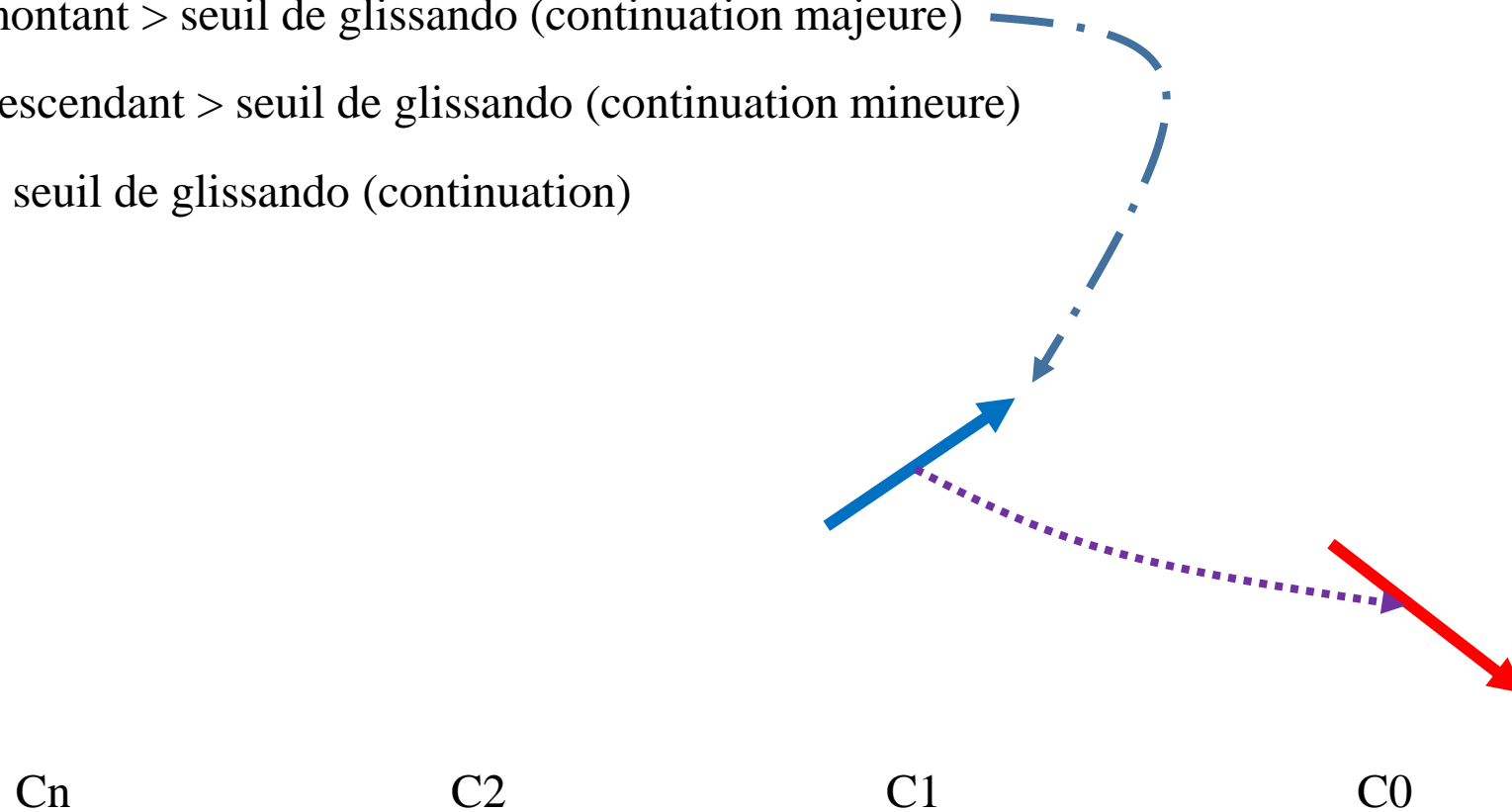


Les contours positionnés avant C0 sont étiquetés automatiquement
(avec leur couleurs respectives) selon les classes

C1 montant > seuil de glissando (continuation majeure)

C2 descendant > seuil de glissando (continuation mineure)

Cn < seuil de glissando (continuation)

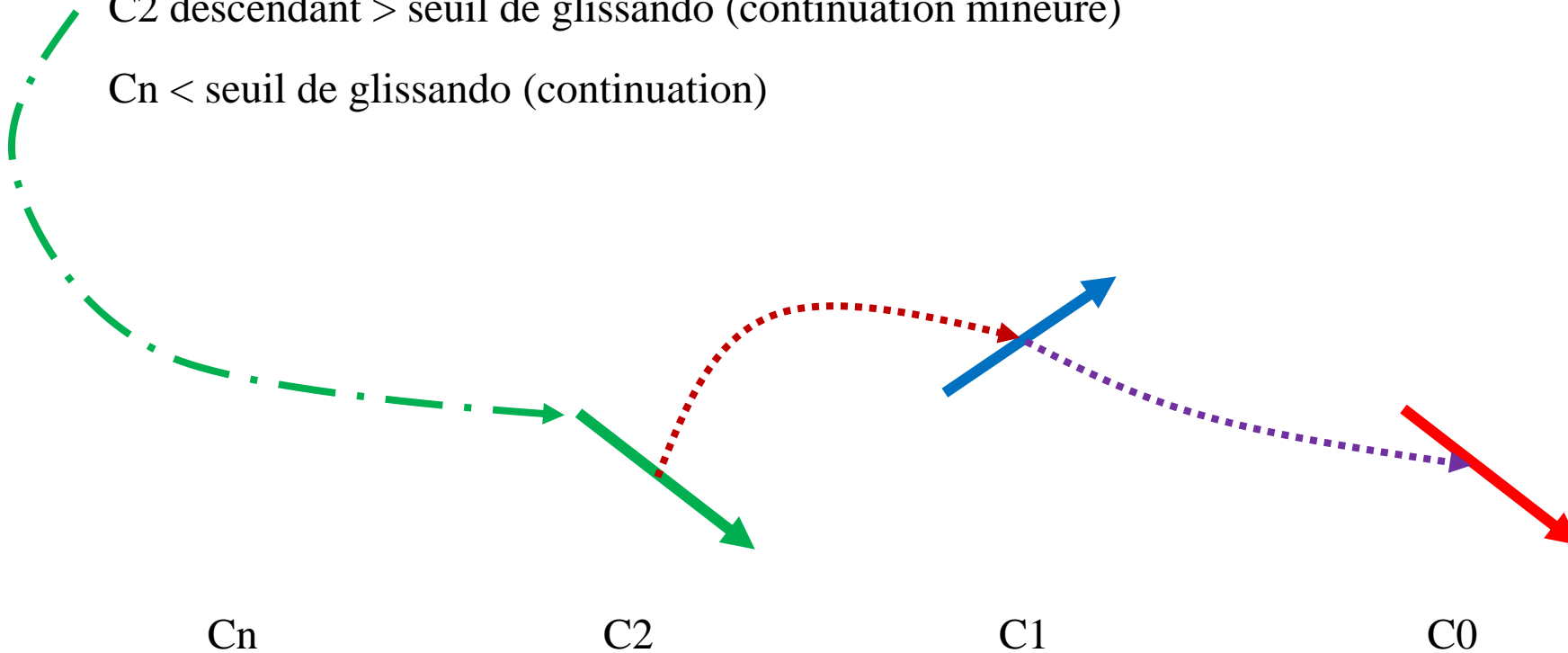


Les contours positionnés avant C0 sont étiquetés automatiquement
(avec leur couleurs respectives) selon les classes

C1 montant > seuil de glissando (continuation majeure)

C2 descendant > seuil de glissando (continuation mineure)

Cn < seuil de glissando (continuation)

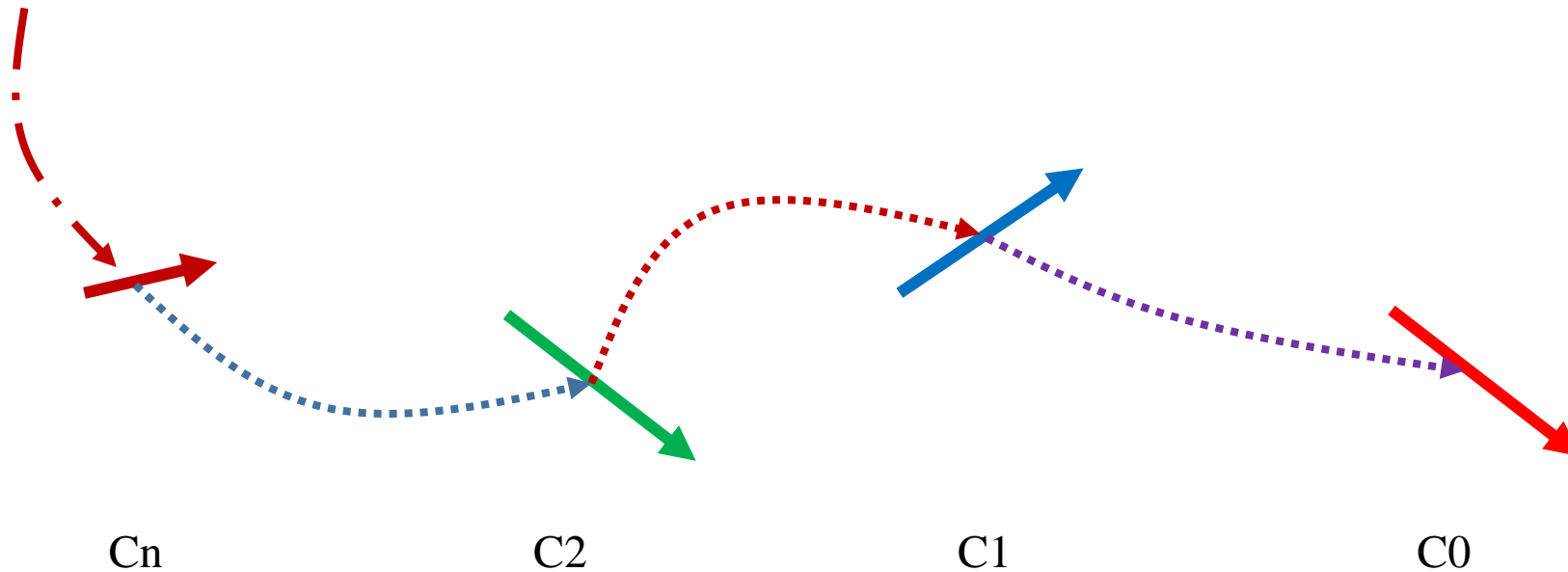


Les contours positionnés avant C0 sont étiquetés automatiquement
(avec leur couleurs respectives) selon les classes

C1 montant > seuil de glissando (continuation majeure)

C2 descendant > seuil de glissando (continuation mineure)

Cn < seuil de glissando (continuation)

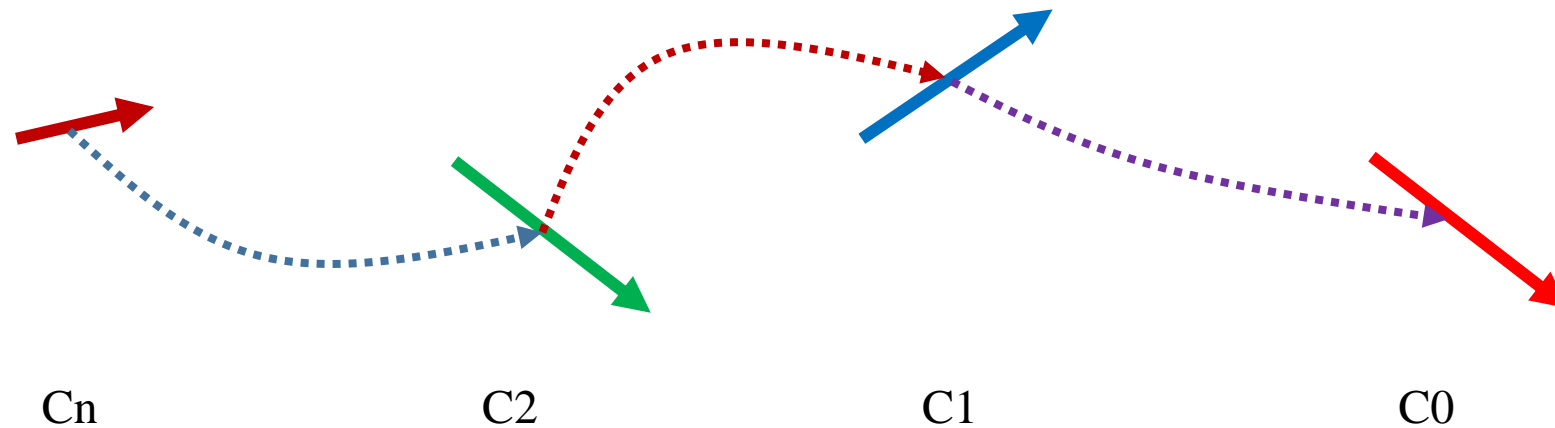


Les contours positionnés avant C0 sont étiquetés automatiquement
(avec leur couleurs respectives) selon les classes

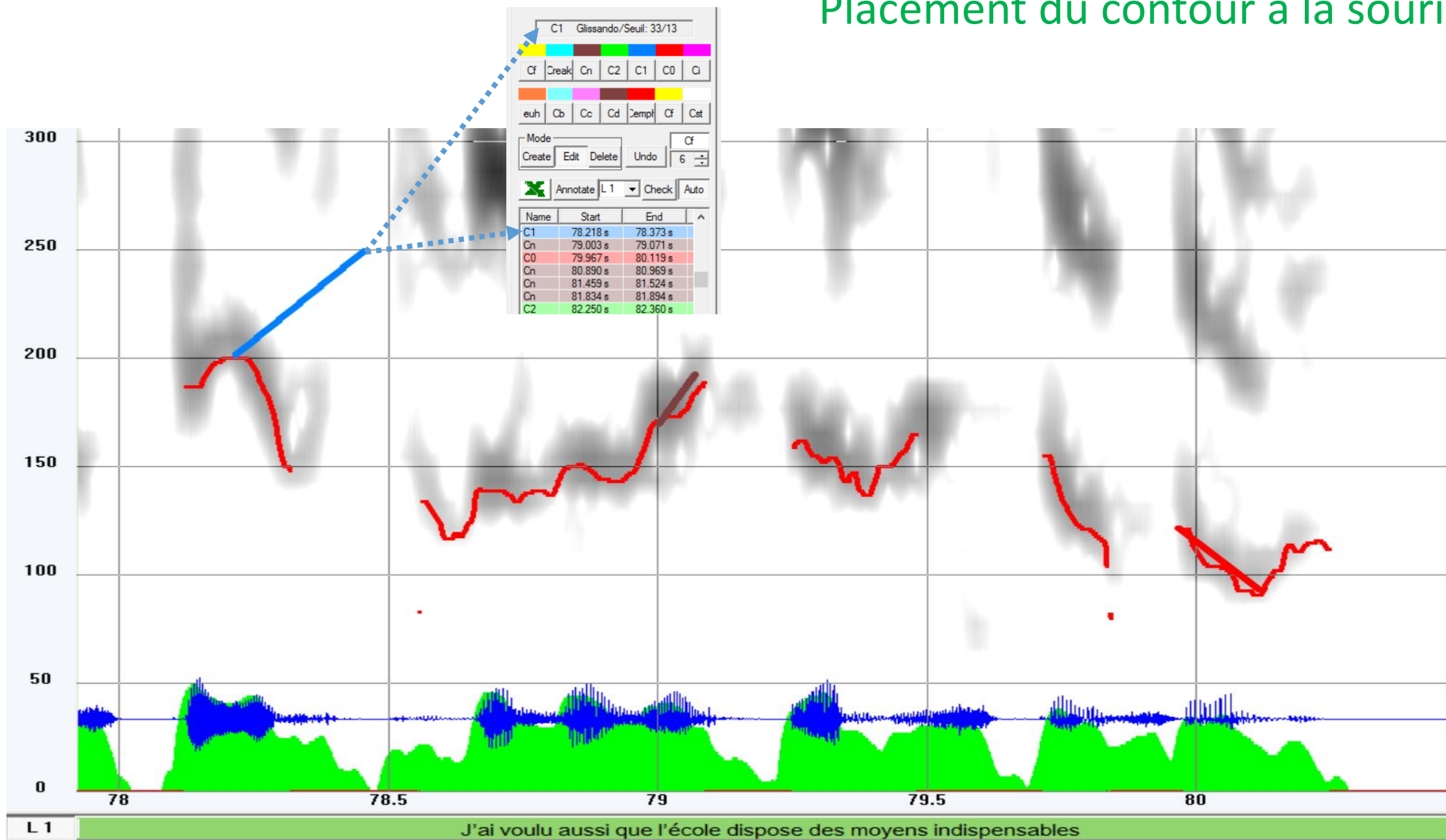
C1 montant > seuil de glissando (continuation majeure)

C2 descendant > seuil de glissando (continuation mineure)

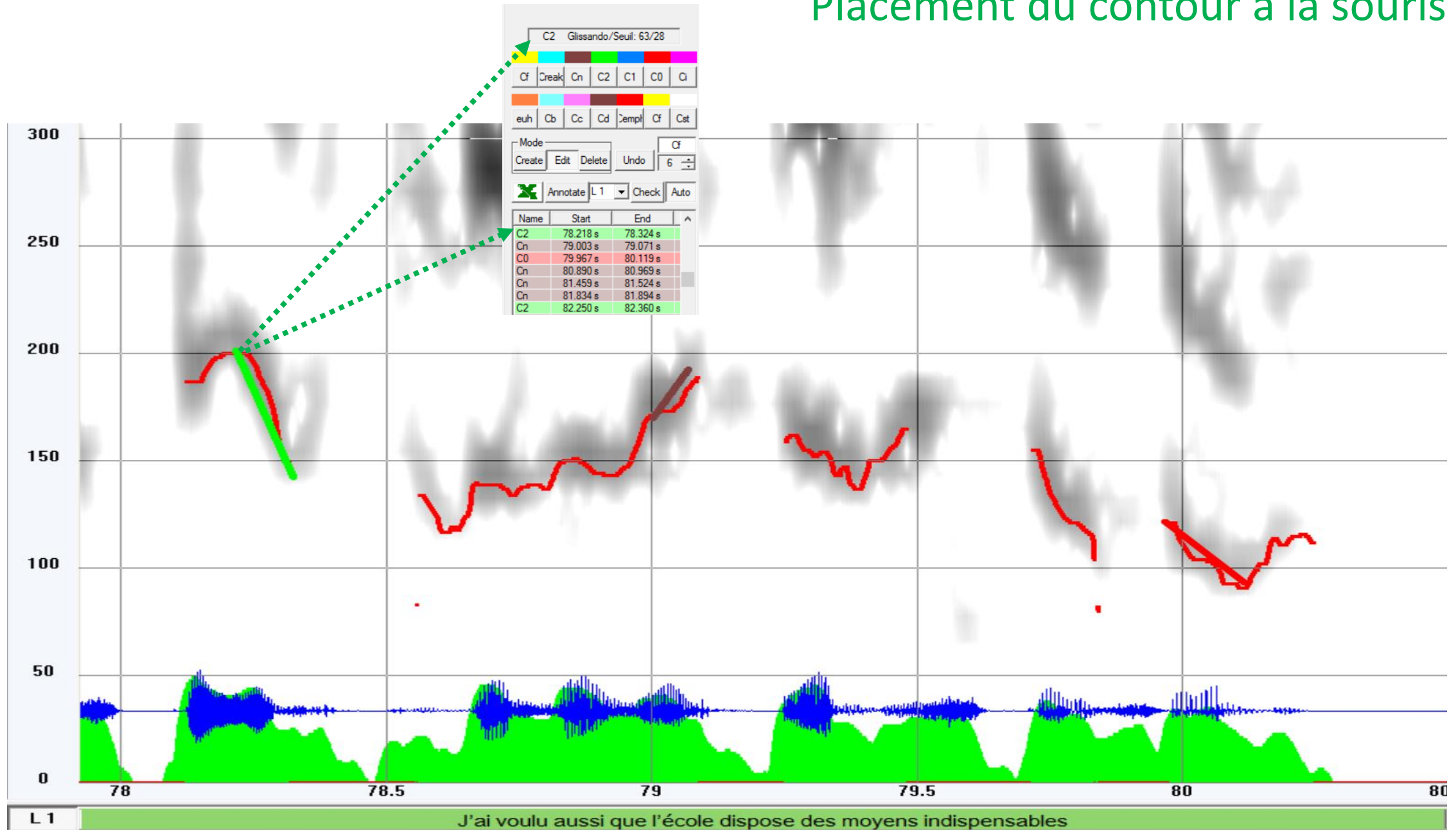
Cn < seuil de glissando (continuation)



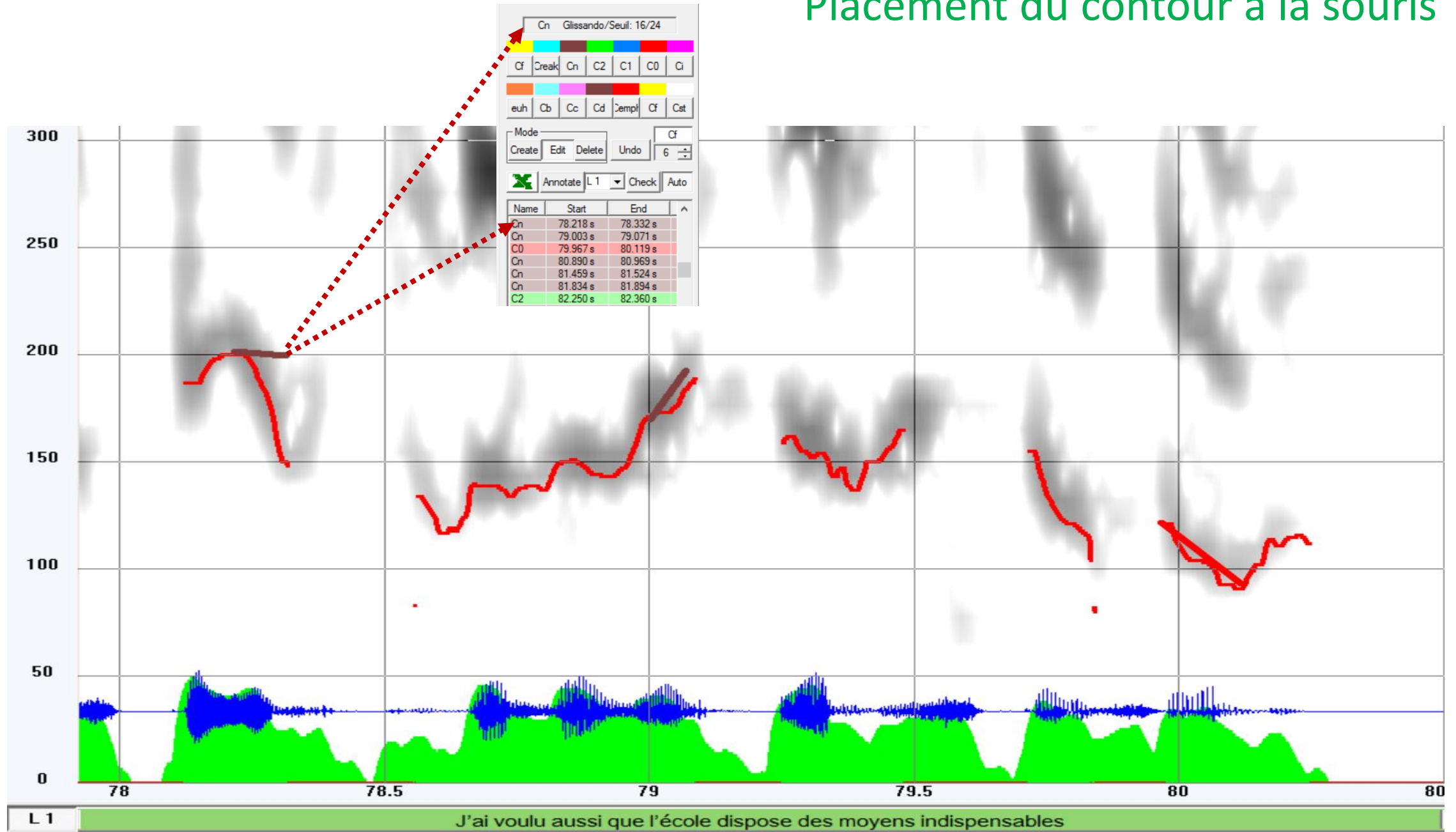
Placement du contour à la souris



Placement du contour à la souris



Placement du contour à la souris



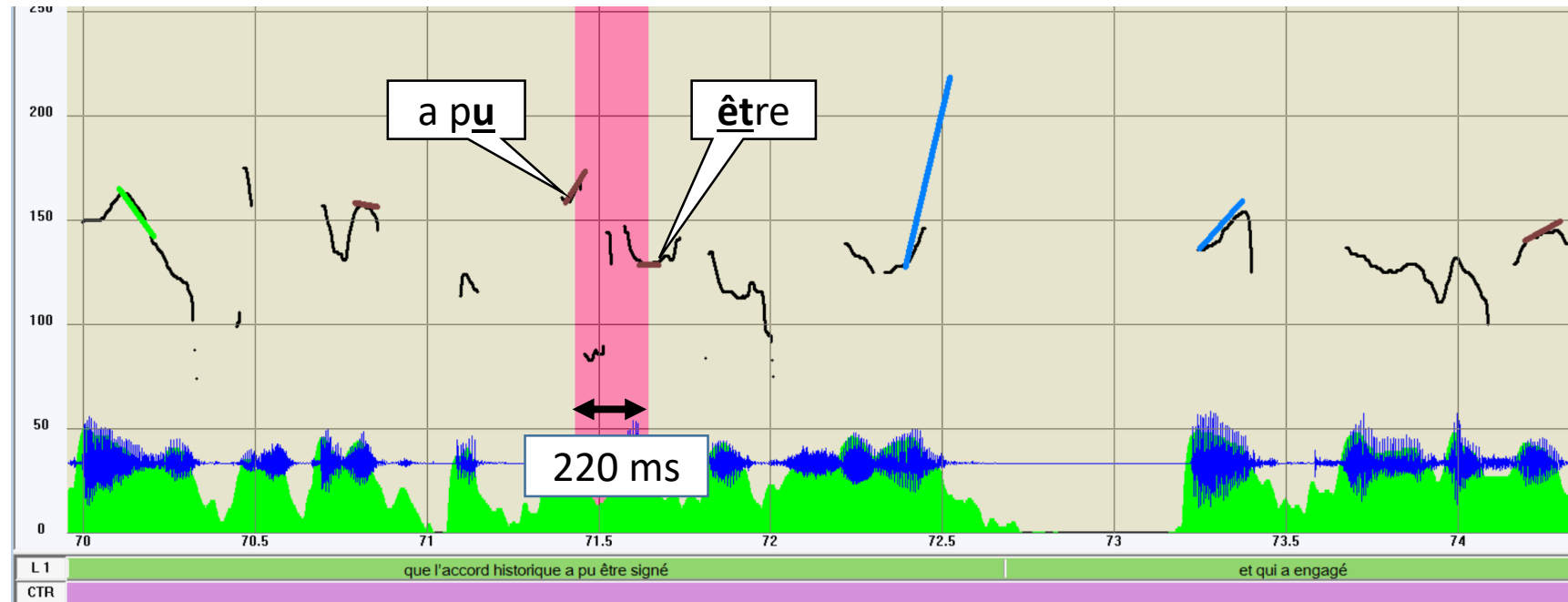
Transfer des données de l'annotation sur tableur et analyse statistique

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	Name	Width	T 1 [s]	T 2 [s]	F0 1 [s]	F0 2 [Hz]	Duration [s]	Range [Hz]	F0 1 [ST]	F0 2 [ST]	Int 1 [dB]	Int 2 [dB]	Diff Int [dB]	Glissando [st/s]	Glissando ratio
92	Cn	6	76.648	76.689	199	214	0.040	15	11	13	35	36	1	30//191	0.157
93	Cn	6	77.403	77.492	185	217	0.088	32	10	13	39	39	0	30//40	0.750
94	C2	6	78.218	78.306	201	151	0.087	-50	12	7	33	20	-13	68//41	1.658
95	Cn	6	79.003	79.071	169	192	0.067	23	9	11	32	24	-8	40//70	0.571
96	C0	6	79.967	80.119	121	093	0.151	-28	3	-1	23	17	-6	35//13	2.692
97	Cn	6	80.890	80.969	168	184	0.079	16	8	10	34	31	-3	21//50	0.420
98	Cn	6	81.459	81.524	125	133	0.064	8	3	4	37	30	-7	22//76	0.289
99	Cn	6	81.834	81.894	135	130	0.060	-5	5	4	38	29	-9	18//88	0.204
100	C2	6	82.250	82.360	135	109	0.110	-26	5	1	31	20	-11	44//26	1.692
101	Cn	6	83.156	83.228	120	114	0.072	-6	3	2	37	22	-15	26//61	0.426
102	C0	6	83.709	83.780	106	093	0.070	-13	1	-1	34	27	-7	38//63	0.603

Les données ainsi transcrites graphiquement peuvent être envoyées à un tableur (Excel par exemple) en un seul clic, afin d'opérer divers traitements statistiques ou autres sur la distribution des paramètres des contours mélodiques, caractérisés par la durée, l'empan mélodique, le glissando, etc. Une routine de *clustering* permet en particulier d'établir l'appartenance des mouvements mélodiques transcrits à des classes déterminées par le modèle théorique, ainsi que les relations de dépendance entre groupes accentuels que ces marques prosodiques indiquent.



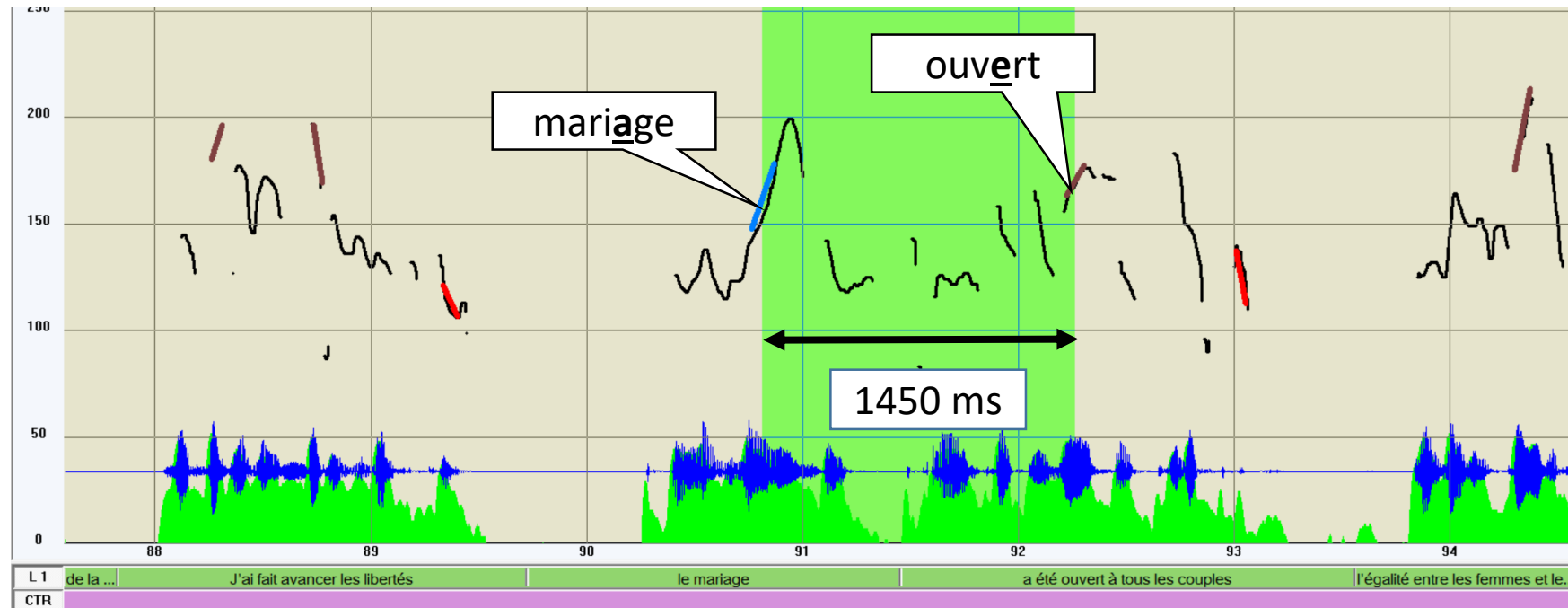
Une fonction graphique vérifie ensuite l'espacement entre les contours placés sur les voyelles accentuées successives, qui doit s'inscrire (hors silences) dans une gamme de 250 ms à 1250 ms (Martin, 2015).



Vérification de la durée minimale d'un groupe accentuel (250 ms)



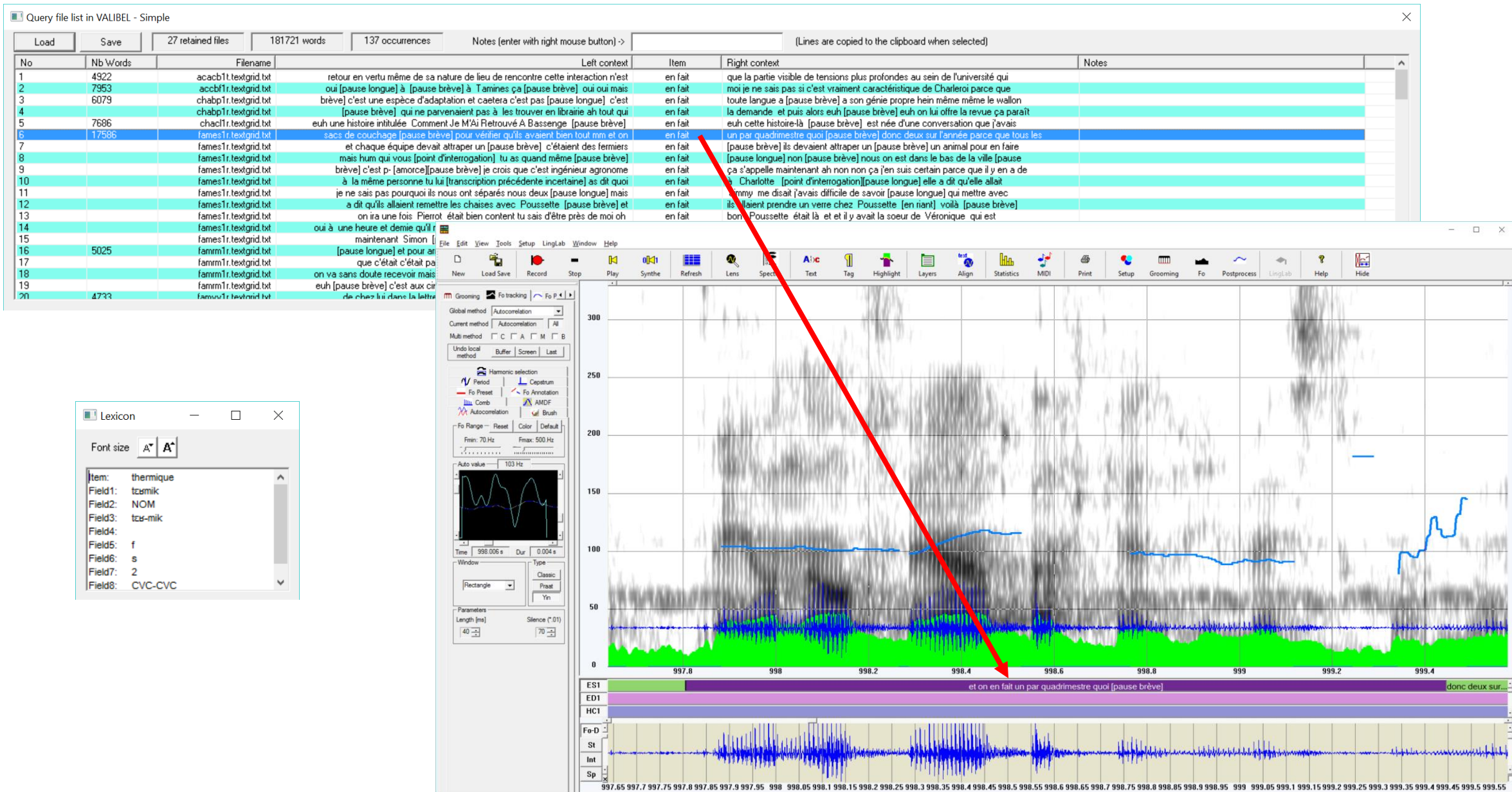
Une fonction graphique vérifie ensuite l'espacement entre les contours placés sur les voyelles accentuées successives, qui doit s'inscrire (hors silences) dans une gamme de 250 ms à 1250 ms (Martin, 2015).

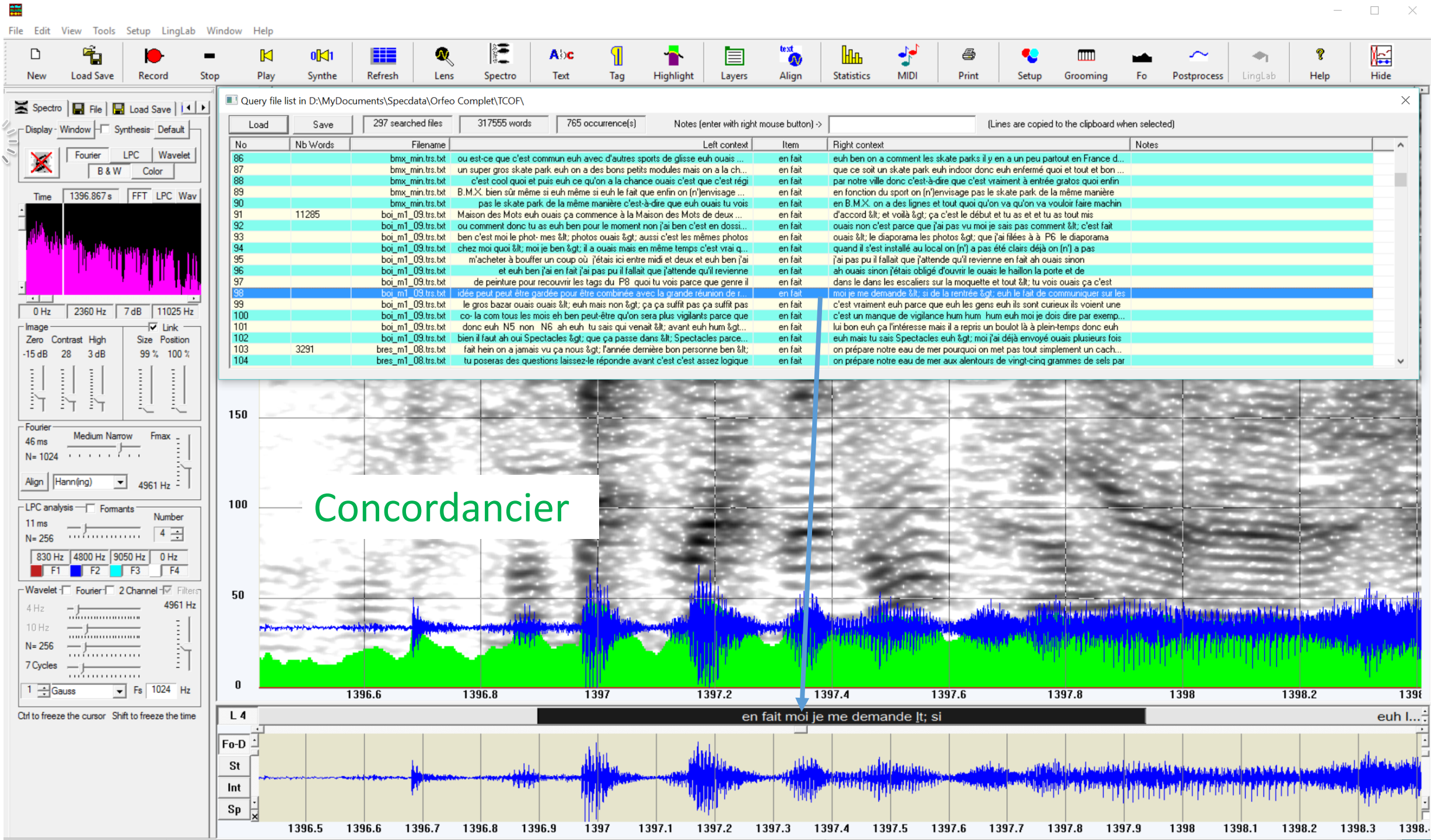


Vérification de la durée maximal d'un groupe accentuel (1250 ms)

5 Concordancier

Concordancier intégré





Formats d'interface

Praat (TextGrid load and save)

ALG (GARS)

Transcriber (trs, tag)

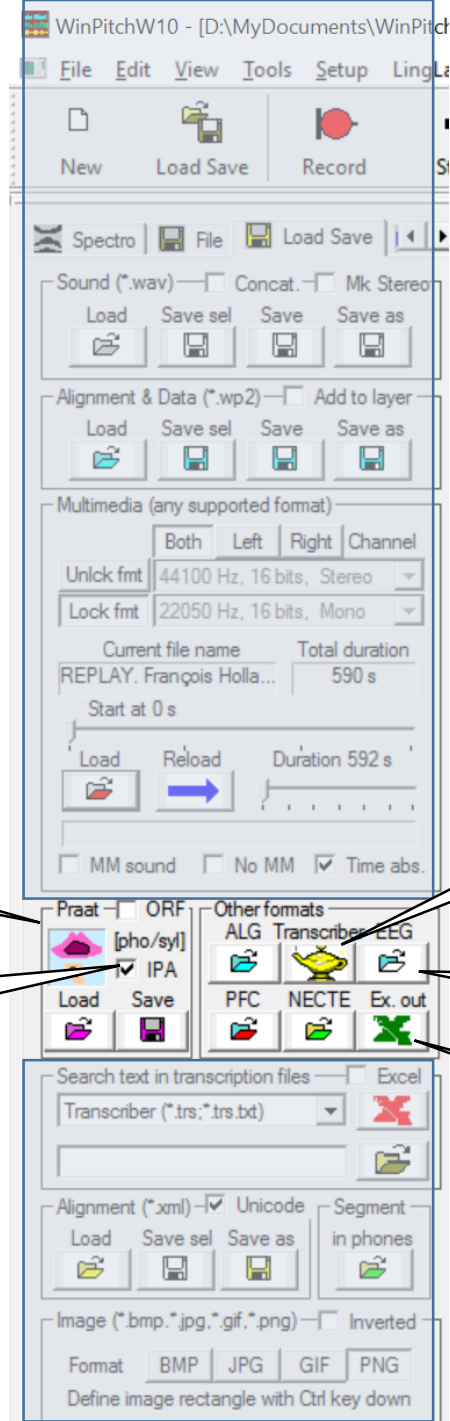
PFC (Variant of TextGrid)

NECTE

EEG (brain waves)

Praat TextGrid

Convert SAMPA to
IPA



Transcriber

Brain waves EEG

Transfer to Excel

Integrated Concordancer

Formats de transcription :

WinPitch (wp2, xml)

Transcriber (trs, trs.txt, tag)

Praat (TextGrid, TextGrid.txt)

CRF-ALG (txt)

NECTE (xml)

Text (text, rtf)

The screenshot shows the WinPitchW10 software interface. The top menu bar includes File, Edit, View, Tools, Setup, and LingLa. Below the menu is a toolbar with icons for New, Load Save, and Record. The main interface is divided into several sections:

- Sound (*.wav)**: Includes buttons for Load, Save sel, Save, and Save as.
- Alignment & Data (*.wp2)**: Includes buttons for Load, Save sel, Save, and Save as.
- Multimedia (any supported format)**: Includes tabs for Both, Left, Right, and Channel. It also shows Unlink fmt (44100 Hz, 16 bits, Stereo) and Lock fmt (22050 Hz, 16 bits, Mono). Below this, it displays the Current file name (REPLAY. François Holla...) and Total duration (590 s). There is a Start at 0 s button and a Load button. A Reload button with a blue arrow is also present. The Duration is shown as 592 s. At the bottom of this section, there are checkboxes for MM sound, No MM, and Time abs.
- Praat**: Includes a checkbox for ORF and a dropdown menu for [pho/syl]. It also has a checkbox for IPA and buttons for Load and Save.
- Other formats**: Includes buttons for ALG, Transcriber, EEG, PFC, NECTE, and Ex. out.
- Search text in transcription files**: Includes a checkbox for Excel and a dropdown menu for Transcriber (*.trs;*.trs.txt). Below this is a text input field for Words searched.
- Alignment (*.xml)**: Includes a checkbox for Unicode and buttons for Load, Save sel, and Save as.
- Image (*.bmp;*.jpg;*.gif;*.png)**: Includes a checkbox for Inverted and a dropdown menu for Format (BMP, JPG, GIF, PNG). Below this is a button for Define image rectangle with Ctrl key down.

Callouts point to specific features:

- Select searched transcription format**: Points to the Transcriber (*.trs;*.trs.txt) dropdown menu.
- Words searched**: Points to the text input field below the dropdown menu.
- Load existing concordancer Excel file**: Points to the Excel checkbox.
- Load group of searched files**: Points to the folder icon button.

Conclusion

- 1 Processus complet, de la transcription à la segmentation et à l'annotation
- 2 Alignement à la volée
- 3 Détection des pauses
- 4 Alignement par synthèse, contrôle total par l'opérateur
- 5 Ajustements par commandes ergonomiques
- 6 F0 : 8 méthodes + annotation manuelle

Implémenté pour le projet ORFEO (Outils et Ressources pour le Français Ecrit et Oral)

Conclusion

WinPitch une usine à gaz ?

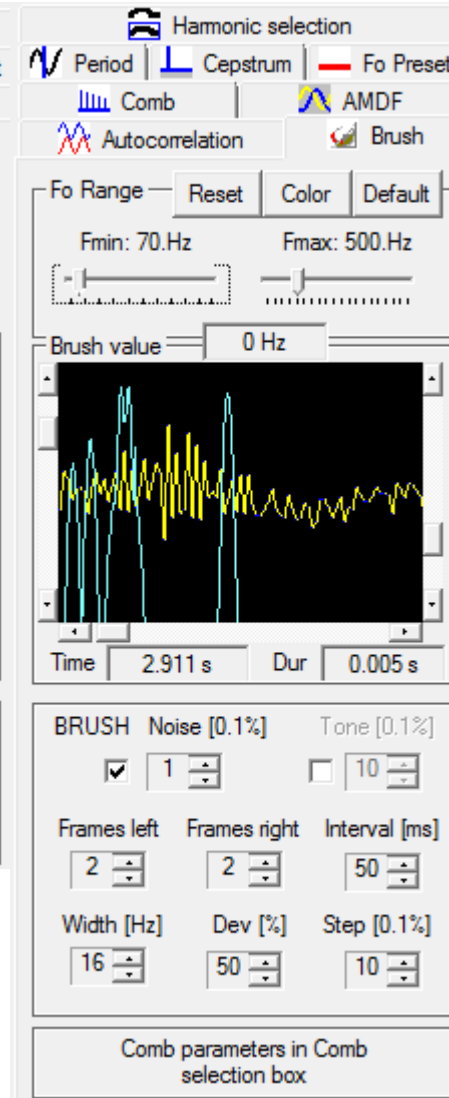
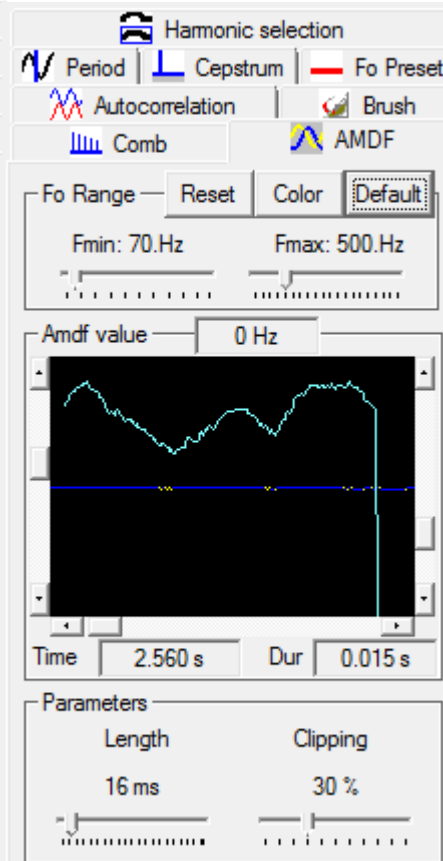
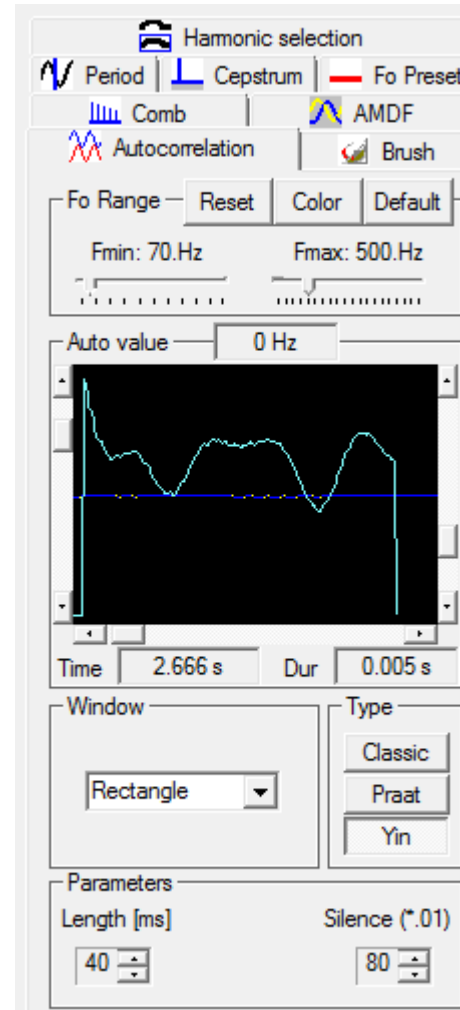
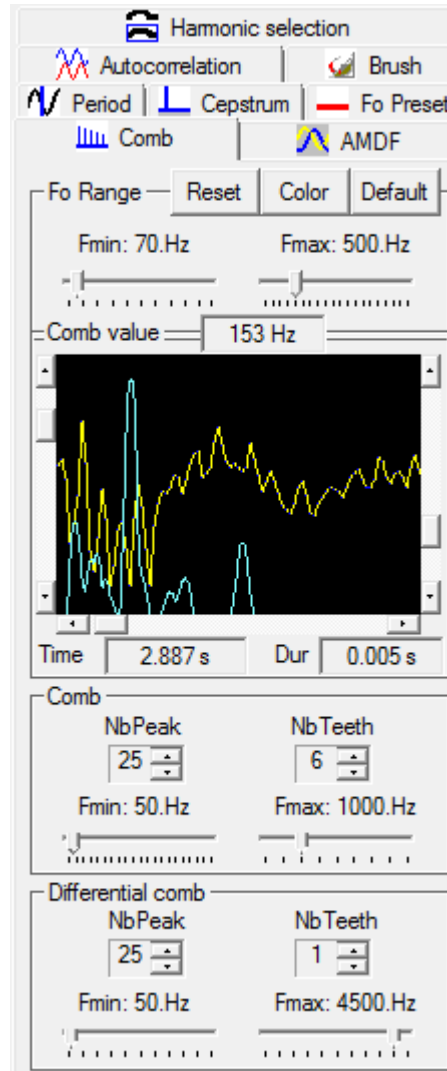
Peut-être, mais est-ce plus facile de jongler avec Praat, Transcriber, Elan et Excel ?

En tout cas, ça se trouve sur www.winpitch.com

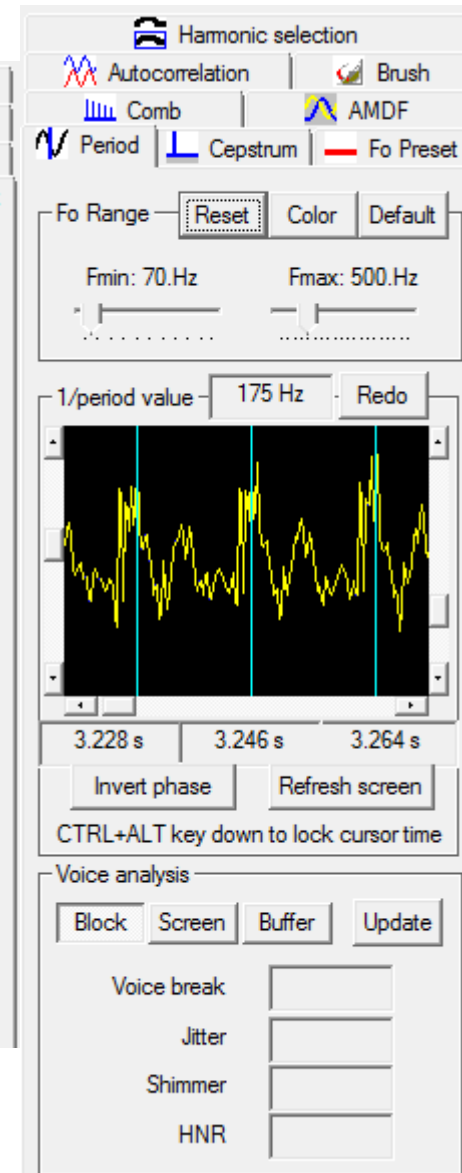
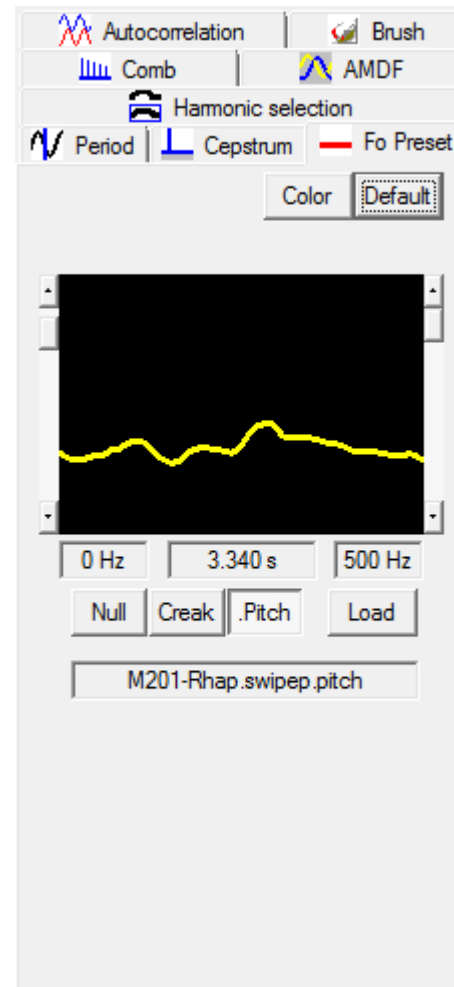
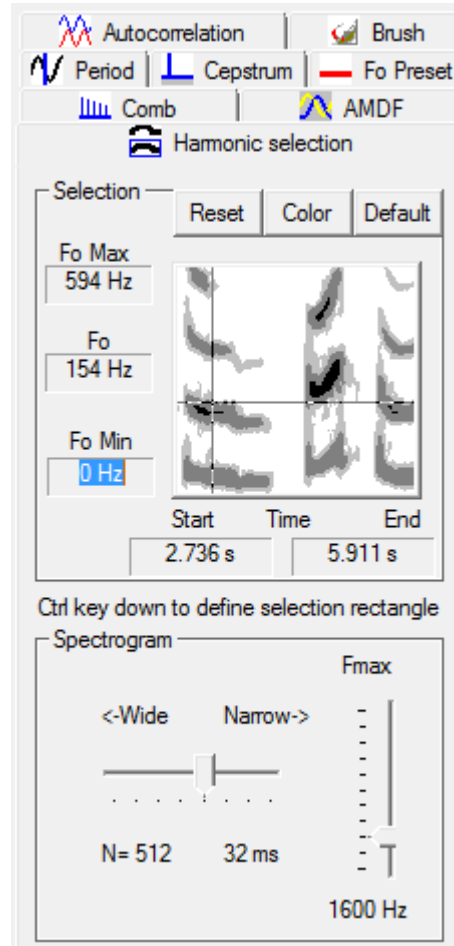
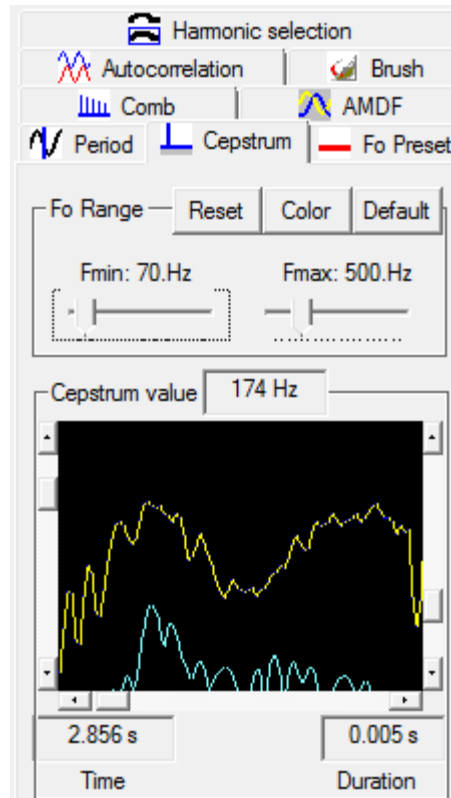
Maxtal / Merci !

6 Mesure de F0 multi-méthodes

Méthodes...



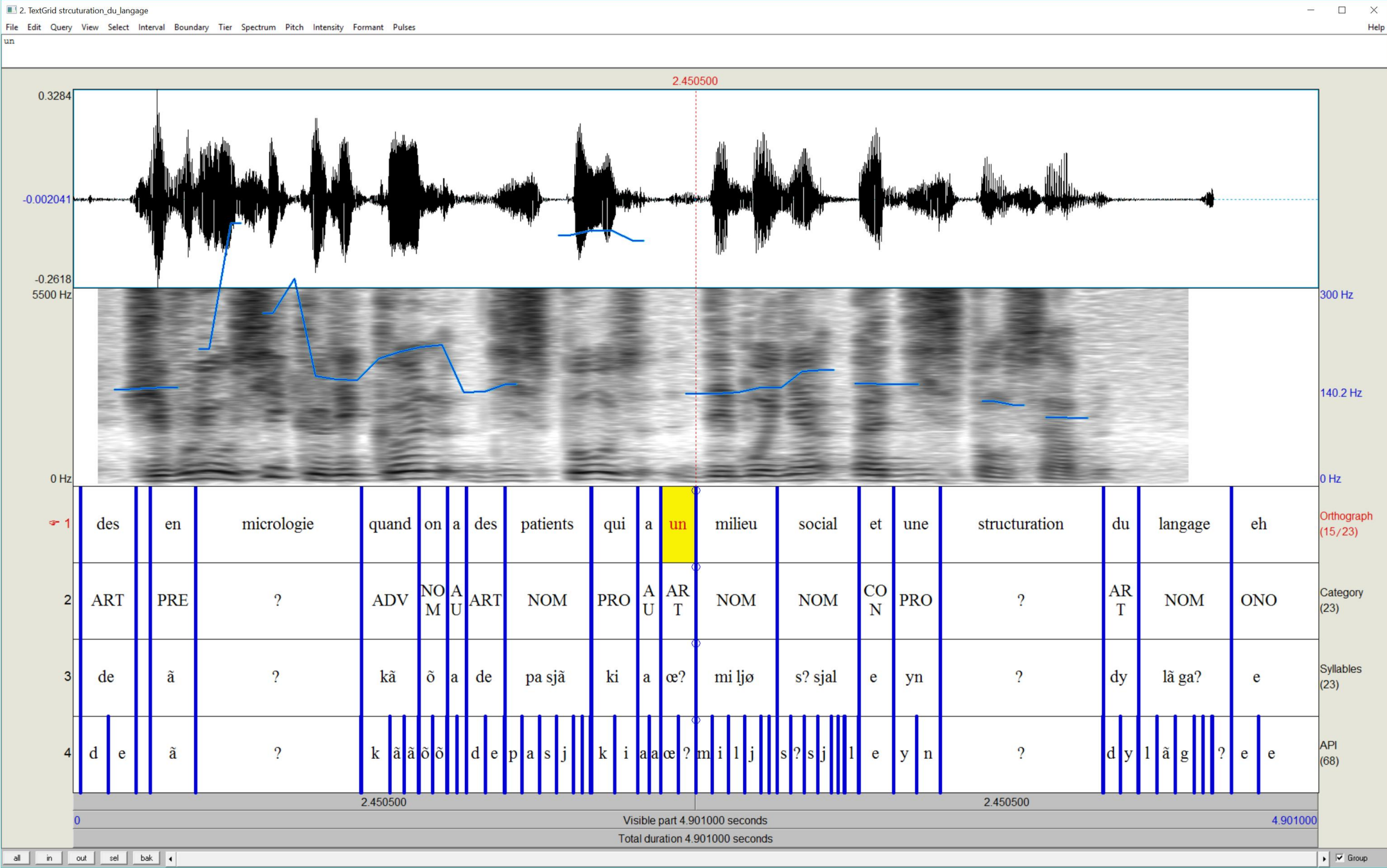
Méthodes...

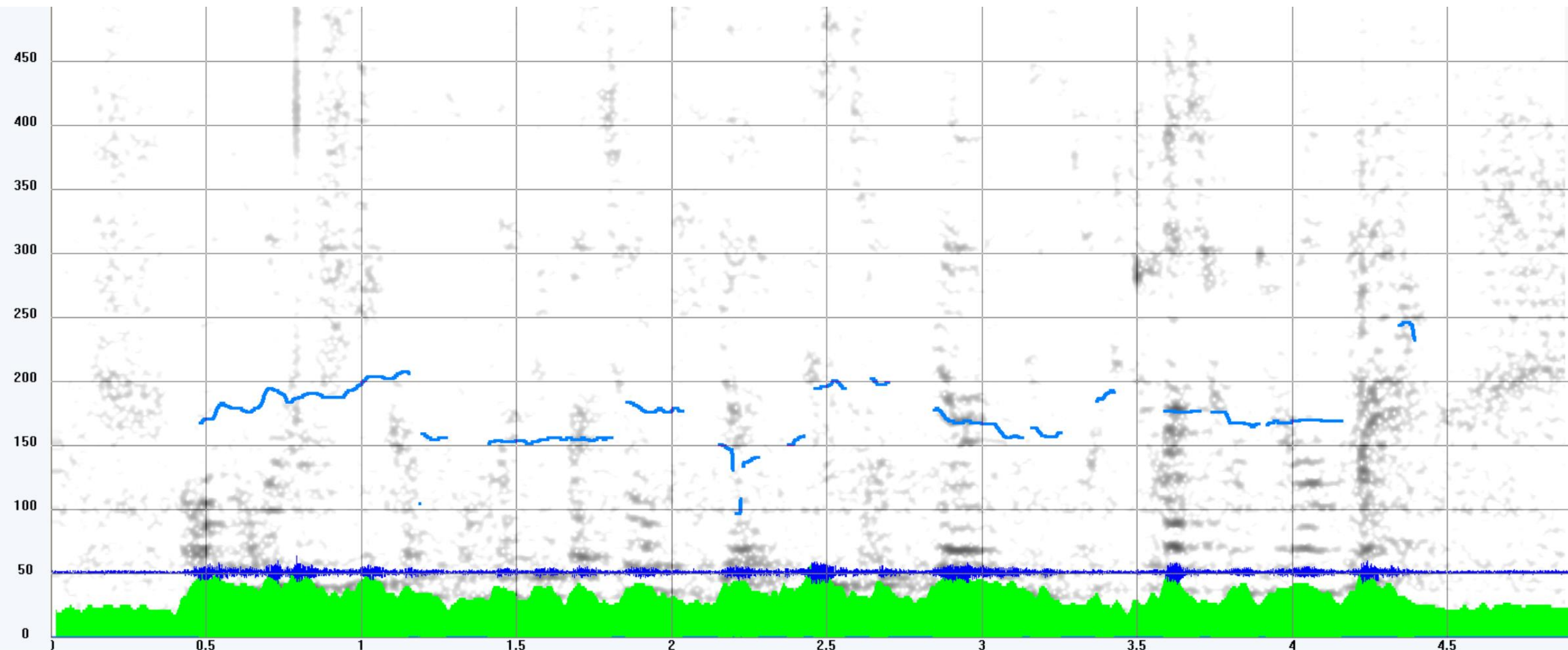


La structure prosodique **incrémentale**

1. Les syllabes sont perçues les unes après les autres dans le temps
2. Les contrastes acoustiques entre contours prosodiques sont locaux (contours successifs)
3. La neutralisation de contours résulte de la configuration locale dans la structure prosodique
4. Intègre les propriétés des ondes cérébrales delta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Name	Width	T 1 [s]	T 2 [s]	F0 1 [s]	F0 2 [Hz]	Duration [s]	Range [Hz]	F0 1 [ST]	F0 2 [ST]	Int 1 [dB]	Int 2 [dB]	Diff Int [dB]	Glissando [st/s]	Glissando ratio
2															
3	C0	6	2.069	2.146	102	084	0.077	-18	0	-3	37	25	-12	54//53	1.018
4	C2	6	4.000	4.106	203	178	0.105	-25	12	9	38	38	0	20//28	0.714
5	C2	6	4.551	4.620	176	156	0.069	-20	9	7	40	23	-17	45//65	0.692
6	C2	6	4.969	5.147	119	107	0.177	-12	3	1	33	17	-16	26//10	2.600
7	C1	6	6.020	6.095	132	152	0.074	20	4	7	33	36	3	35//57	0.614
8	C1	6	7.056	7.151	119	164	0.095	45	3	8	16	33	17	74//35	2.114
9	C2	6	8.480	8.552	153	126	0.072	-27	7	4	30	20	-10	55//61	0.901
10	C1	6	9.059	9.138	126	143	0.079	17	4	6	25	26	1	27//50	0.540
11	Cn	6	9.520	9.595	133	126	0.074	-7	4	4	37	32	-5	17//57	0.298
12	C0	6	10.091	10.163	092	077	0.072	-15	-1	-4	24	11	-13	54//61	0.885
13	C1	6	11.669	11.734	184	213	0.064	29	10	13	28	32	4	42//75	0.560
14	C2	6	12.621	12.770	141	118	0.148	-23	5	2	34	27	-7	27//14	1.928
15	C1	6	13.760	13.921	113	219	0.160	106	2	13	33	24	-9	79//12	6.583
16	C2	6	14.857	14.936	121	109	0.079	-12	3	1	38	30	-8	30//50	0.600
17	C1	6	15.131	15.258	114	207	0.127	93	2	12	37	22	-15	95//19	5.000
18	Cn	6	16.854	16.897	167	148	0.043	-19	8	6	37	33	-4	50//170	0.294
19	C1	6	17.157	17.265	160	201	0.108	41	8	12	34	31	-3	39//27	1.444
20	C1	6	17.916	17.990	140	159	0.074	19	5	8	25	36	11	40//57	0.701
21	C0	6	18.429	18.562	101	100	0.133	-1	0	0	22	18	-4	4//17	0.235
22	C1	6	20.047	20.196	122	207	0.149	85	3	12	34	24	-10	71//14	5.071
23	Cn	6	20.508	20.631	136	133	0.122	-3	5	4	38	32	-6	8//21	0.380
24	C1	6	21.162	21.316	128	211	0.153	83	4	12	31	25	-6	61//13	4.692
25	Cn	6	22.302	22.350	141	156	0.048	15	5	7	39	34	-5	40//138	0.289
26	C1	6	22.665	22.730	137	160	0.064	23	5	8	32	31	-1	41//76	0.539
27	C2	6	23.085	23.256	119	111	0.170	-8	3	1	35	27	-8	15//10	1.500
28	C1	6	23.789	23.926	111	222	0.137	111	1	13	33	16	-17	104//17	6.117
29	Cn	6	25.428	25.452	153	138	0.024	-15	7	5	36	27	-9	79//553	0.142
30	C2	6	25.791	25.918	150	127	0.127	-23	7	4	36	24	-12	33//19	1.736
31	C1	6	26.485	26.598	126	176	0.112	50	4	9	33	25	-8	58//25	2.320
32	C1	6	27.598	27.680	142	157	0.081	15	6	7	32	24	-8	28//47	0.595
33	Cn	6	28.170	28.232	135	153	0.062	18	5	7	32	32	0	33//81	0.407
34	C0	6	29.169	29.260	099	089	0.091	-10	0	-2	24	11	-13	32//38	0.842
35	C1	6	30.800	30.875	120	174	0.074	54	3	9	31	38	7	92//57	1.614
36	C2	6	31.598	31.694	204	155	0.096	-49	12	7	35	30	-5	53//34	1.558



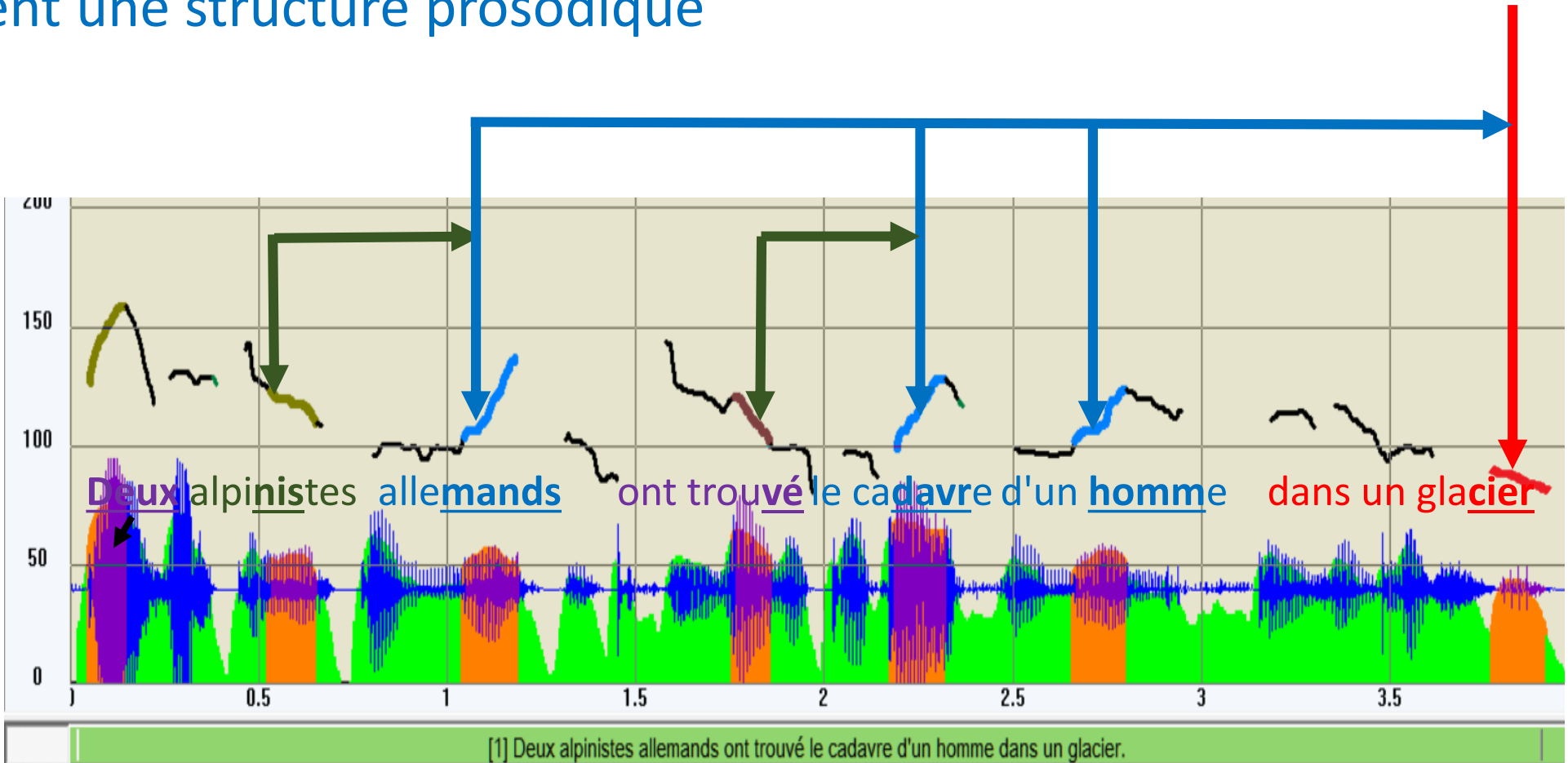


ORT	des	en	micrologie	quand	on	a	des	patients	qui	a	un	milieu	social	et	une	structuration	du	langage	eh	
CAT	ART	PRE	?	ADV	NO...A...	ART	NOM	PRO	A...	ART	NOM	NOM	CON	PRO	?	ART	NOM	ONO		
SYL	de	ã	?	kã	õ	a	de	pa sjã	ki	a	œ	mi ljø	so sjal	e	yn	?	dy	lã gaʒ	e	

WinPitch



Les contours mélodiques sur les VOYELLES accentuées (hors accent secondaire) définissent une structure prosodique



Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

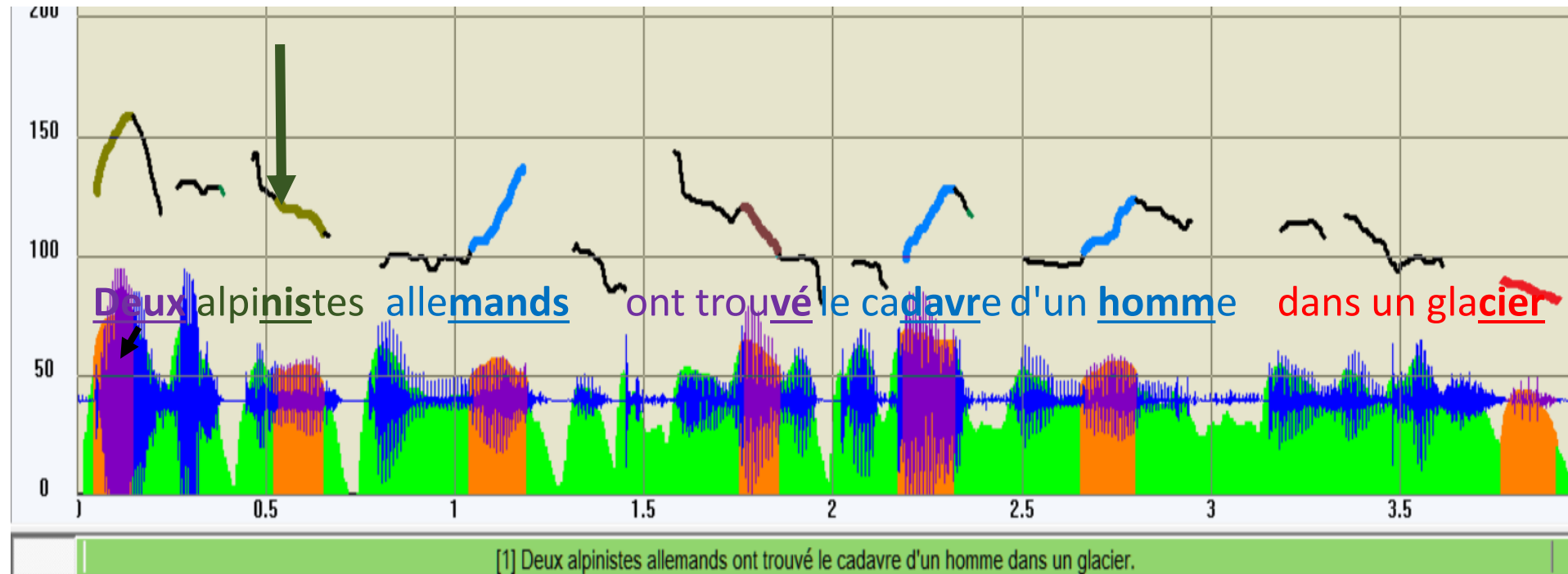
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

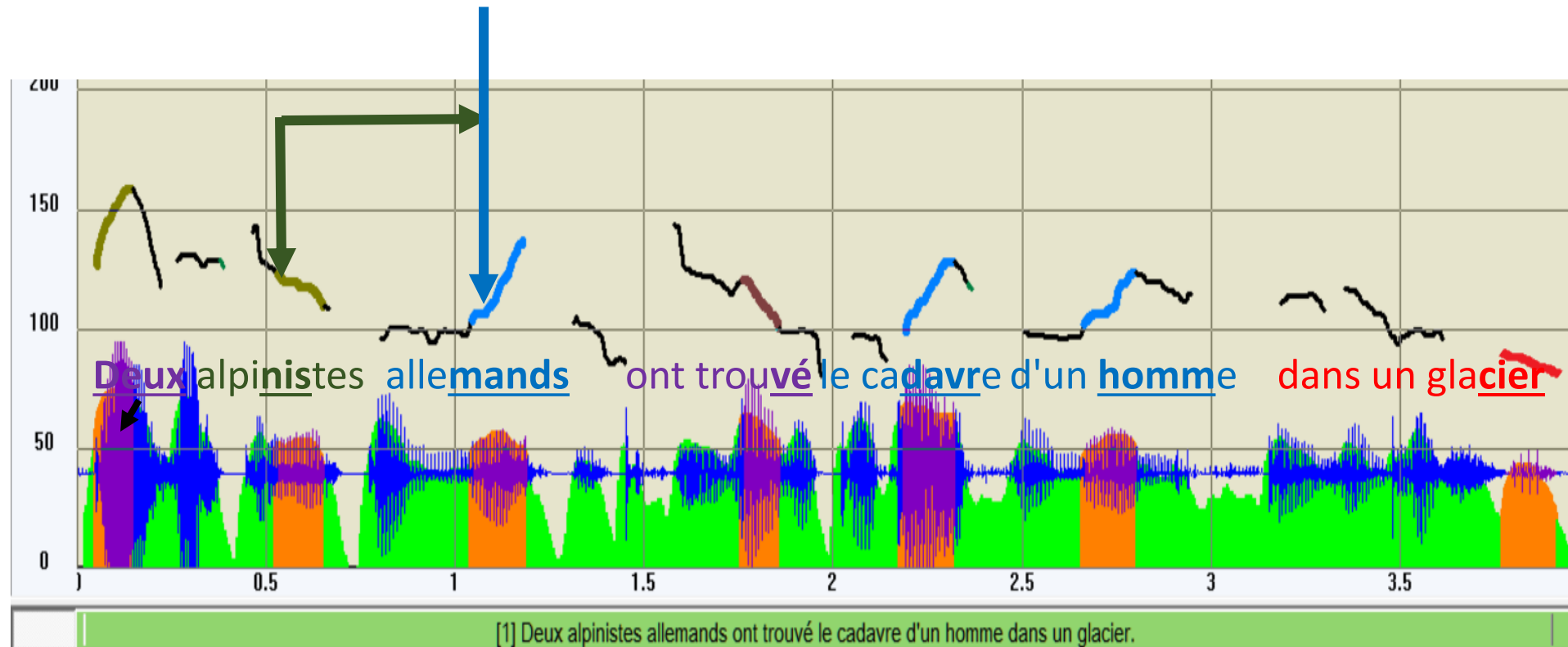
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

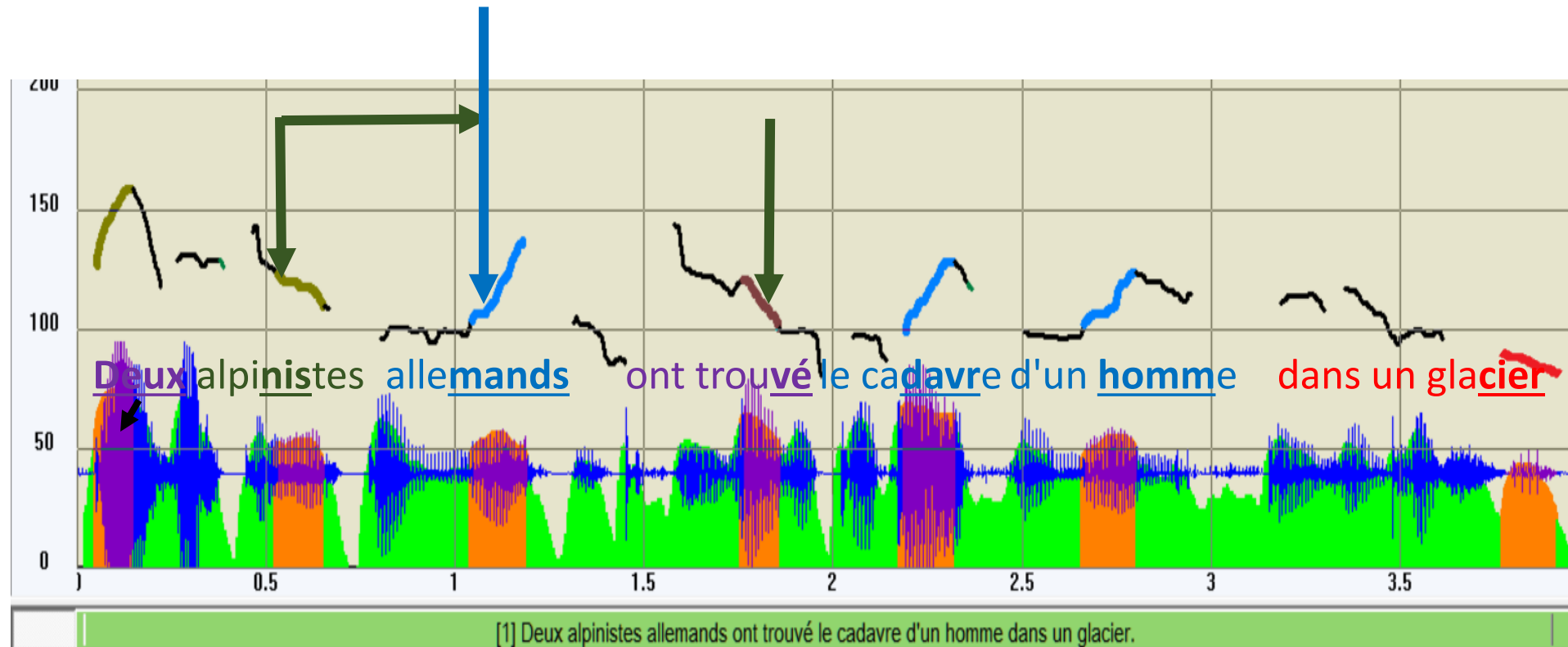
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

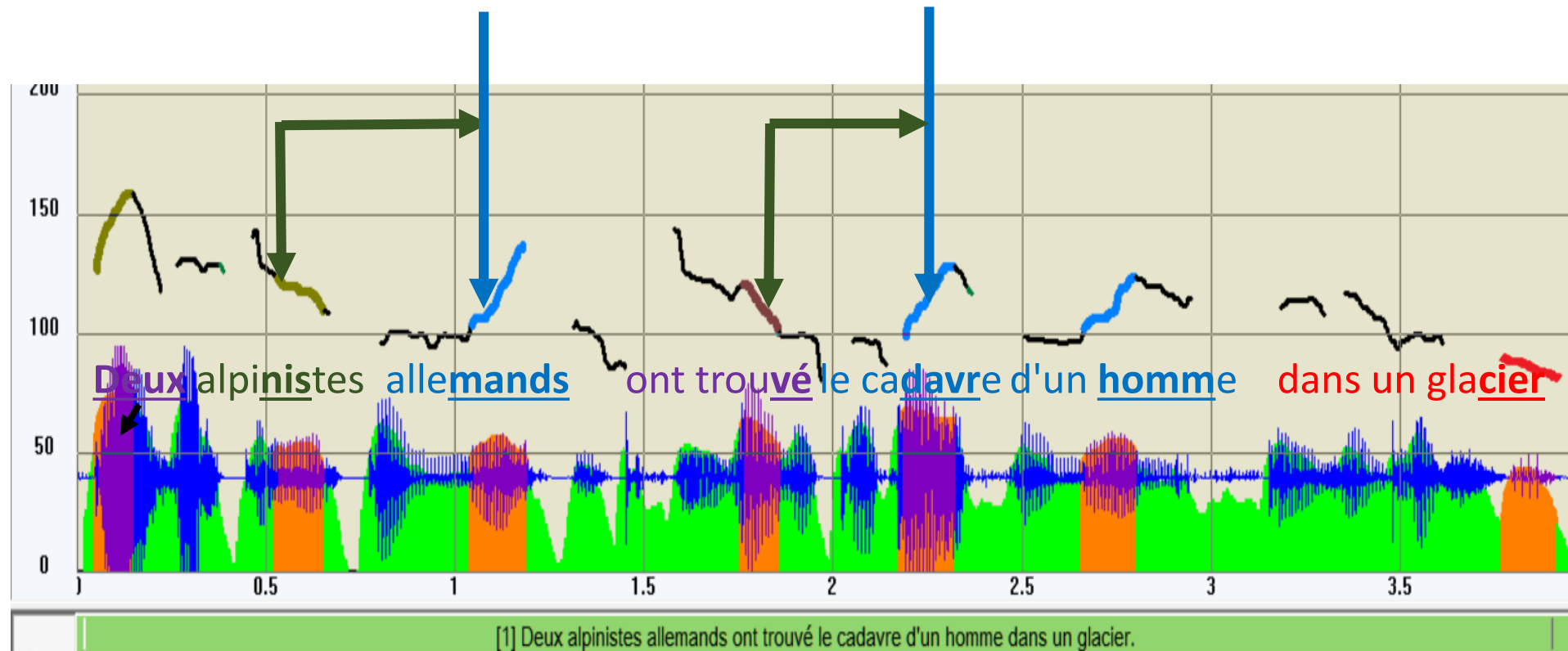
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

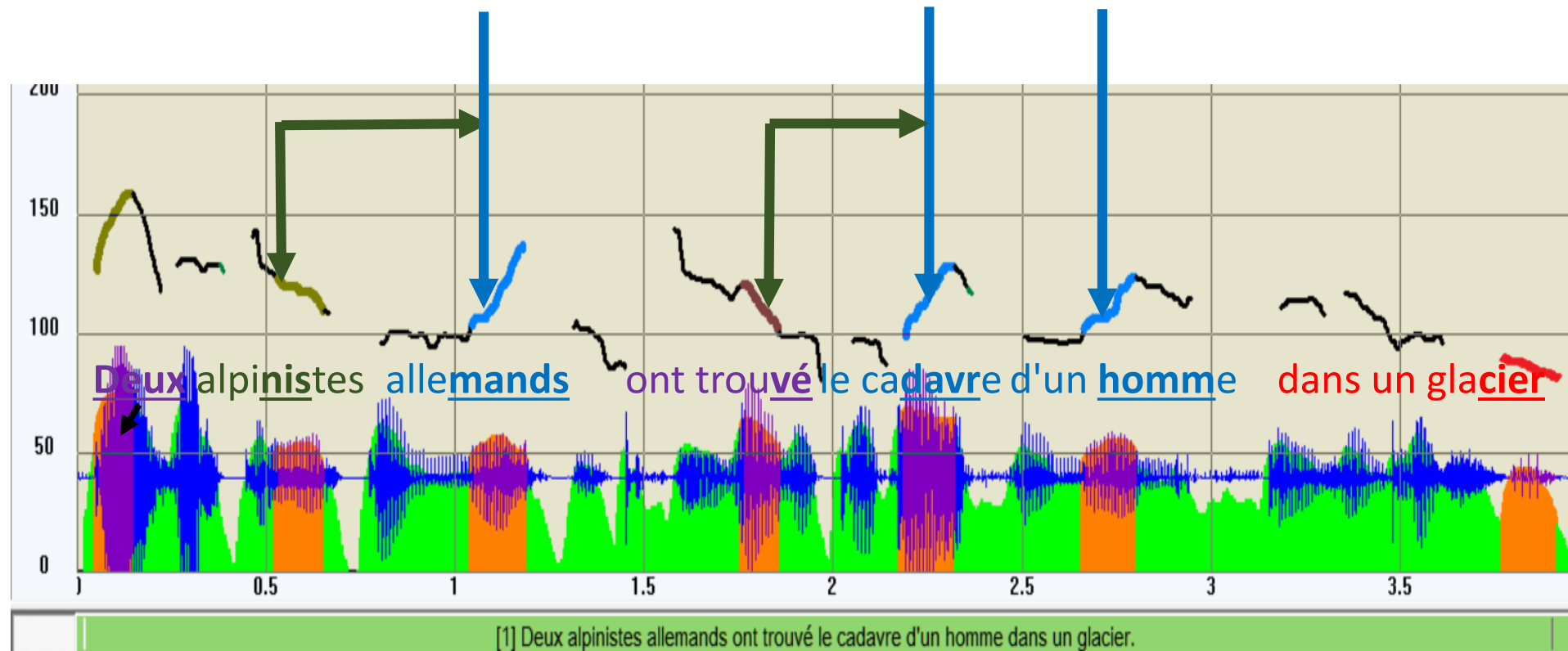
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Deux alpinistes allemands ont trouvé le cadavre d'un homme dans un glacier

C2

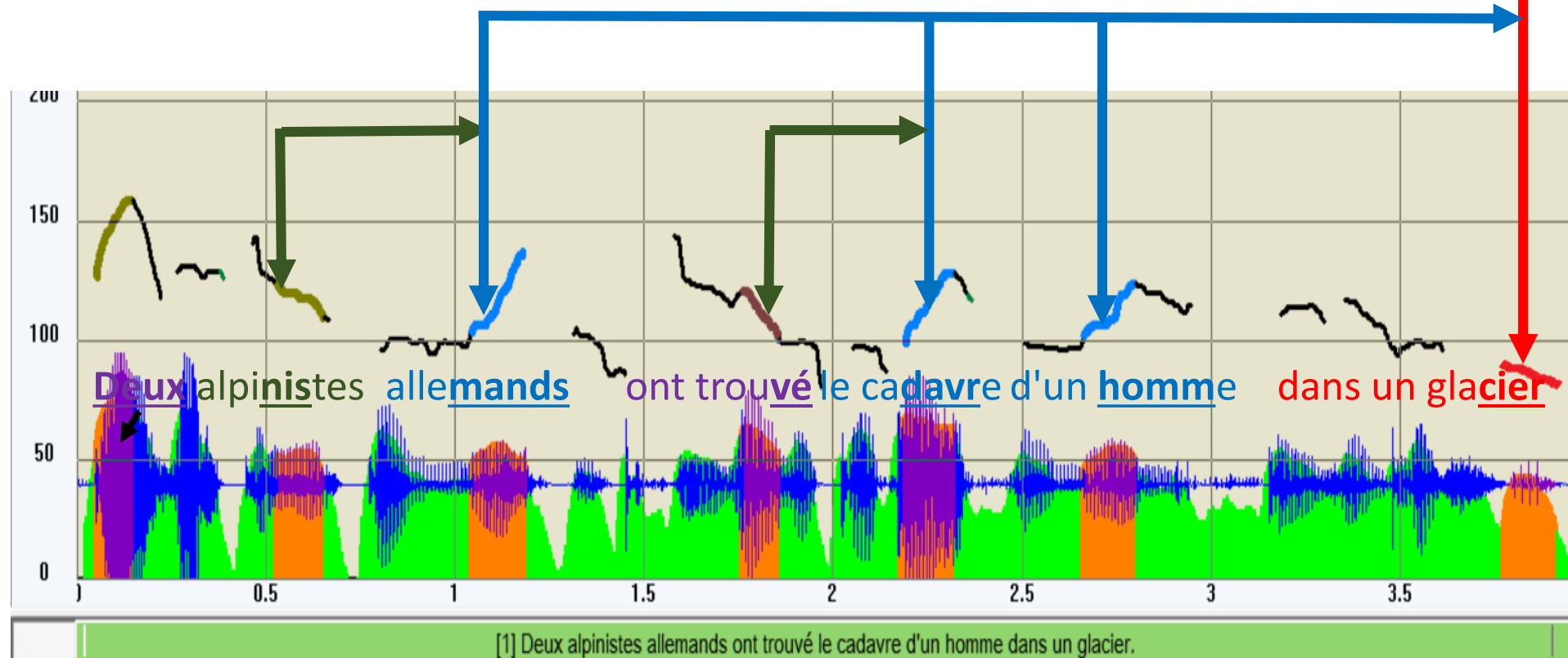
C1

C2

C1

C1

C0



La structure prosodique est bâtie de manière incrémentale

Contours prosodiques du français

Cn neutralisé, sous le niveau de glissando



C2 descendant, au dessus du niveau de glissando



C1 montant, au dessus du niveau de glissando



C0 final contour déclaratif conclusif



C0n final contour déclaratif postnucleus prosodique



Ci final contour interrogatif conclusif



Cin final contour interrogatif postnucleus prosodique



Contours prosodiques du français



La référence est **C0** contour terminal conclusif



C1 dépend de l'apparition future de C0



C2 dépend de l'apparition future de C1



Cn dépend de l'apparition future de C2, C1 ou C0



C0n dépend de l'apparition passée de C0 déclaratif



Ci final contour interrogatif conclusif



Cin dépend de l'apparition passée de Ci interrogatif

Parsing d'une séquence de contours prosodiques

Soient deux contours mélodiques successifs C_x et C_y :

If $C_x < C_y \rightarrow [C_x C_y]$

else if $C_x = C_y \rightarrow [C_x C_y \dots$

else $(C_x > C_y) \rightarrow [C_x [C_y \dots$

with $C_n < C_2 < C_1 < C_0 \quad C_0 = \{C_0, C_i\}$

Les relations de dépendance qui définissent la structure prosodique sont donc locales

Le seuil de glissando : seuil de perception des variations tonales pour les sons de la parole

Un seuil de glissando détermine la frontière de perception entre un ton statique et une variation mélodique.

Ce seuil a été établi pour des sons purs par Seargent et Harris (1962) puis pour des voyelles synthétiques d'abord par Rossi (1971, 1978a), et par 't Hart (1976) en utilisant une échelle en semi tons.

Si la variation – supposée linéaire - est inférieure au seuil, la perception correspondra à un ton statique équivalent à $2/3$ de la fréquence finale de la variation (montante ou descendante).

Si elle est supérieure, elle sera perçue comme variation mélodique et non comme ton statique.

Une valeur communément admise se situe entre $0,16 / t^2$ et $0,32 / t^2$ semi tons par seconde carré (une constante divisée par le carré de la durée en secondes), avec des écarts censés tenir compte des styles divers des locuteurs. Le glissando de fréquence perçu est donc inversement proportionnel au carré du temps : plus le contour est long, plus petit sera le changement de F_0 nécessaire pour percevoir un glissando.

Variantes de modalité C0

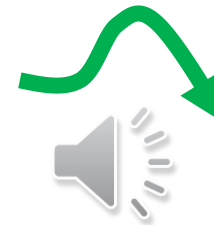
■ Le métro



Le métro !



Le métro



■ Le métro ?



Le métro !?

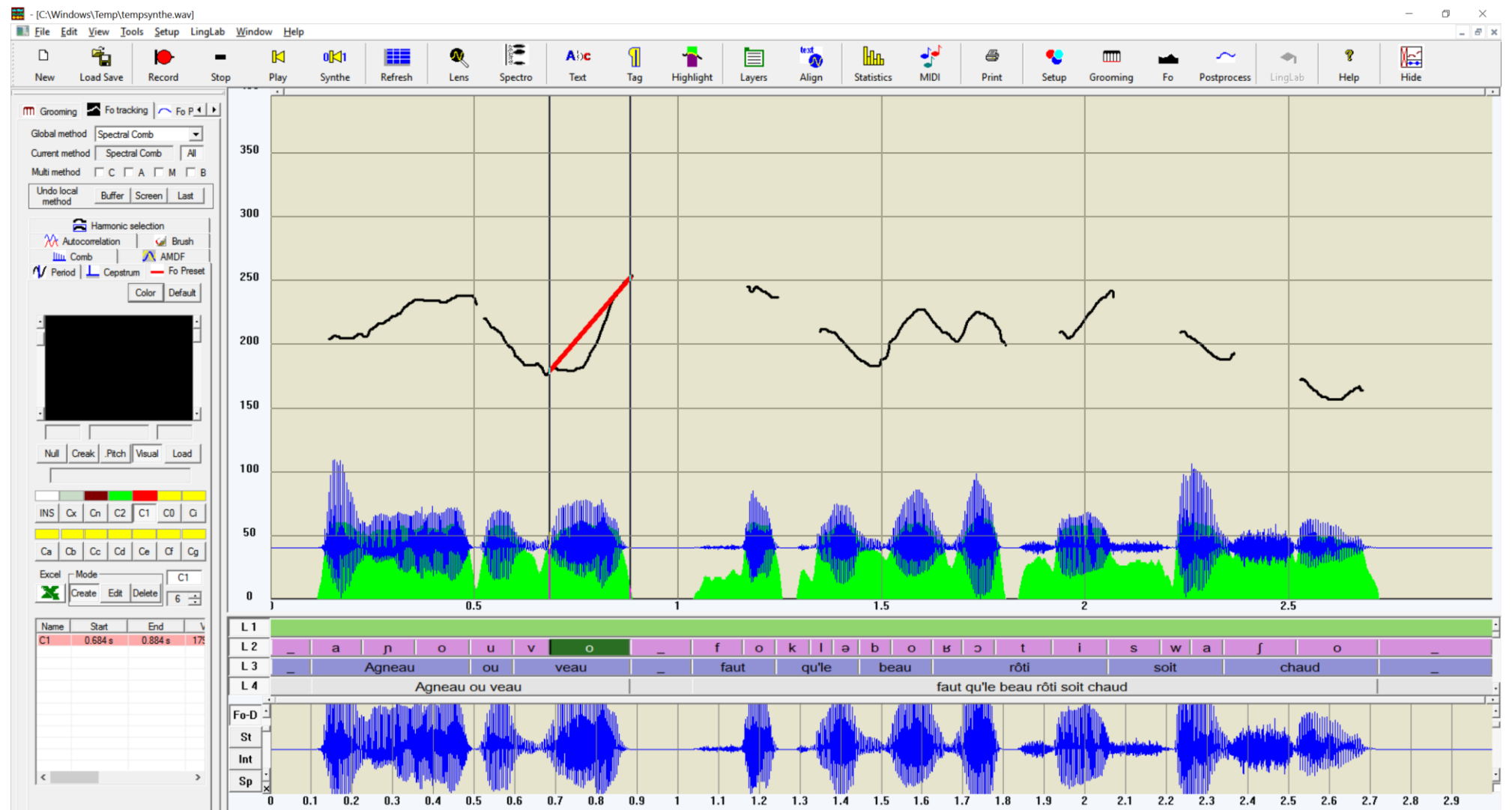


Le métro ?



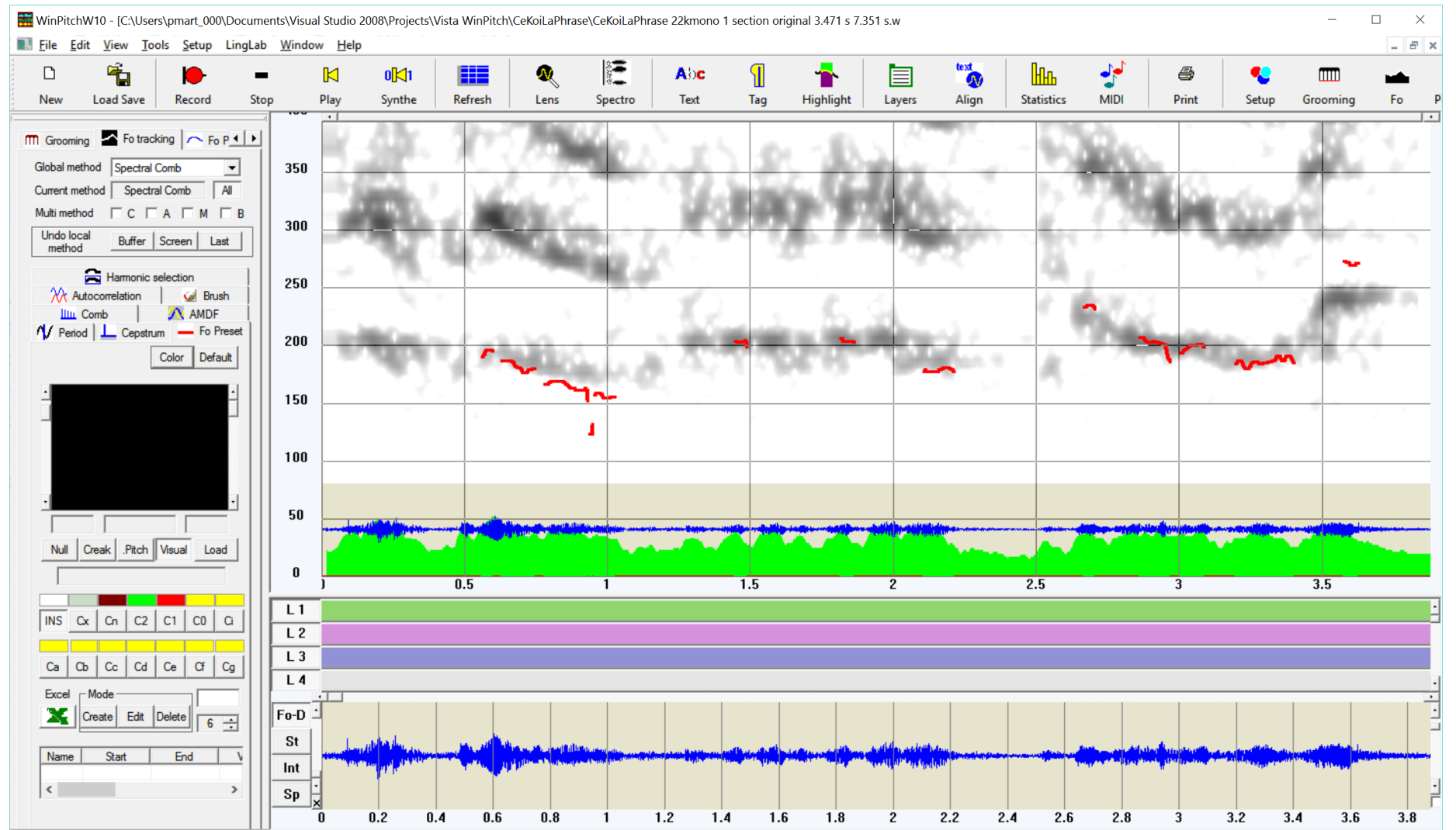
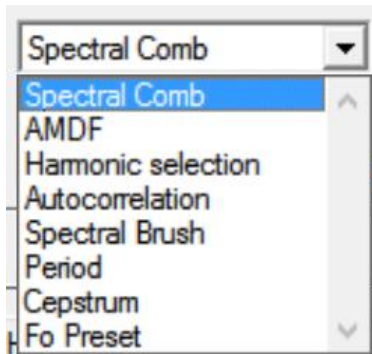
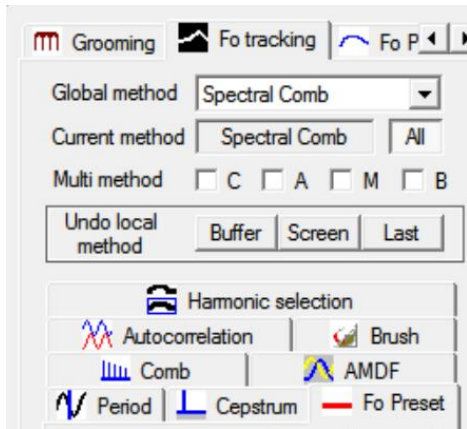
Contours mélodiques sur la dernière syllabe accentuée

Nouvelles fonctions de WinPitch pour l'annotation prosodique



Transcription automatique en contours mélodiques
Nécessite une segmentation et une courbe mélodique correctes

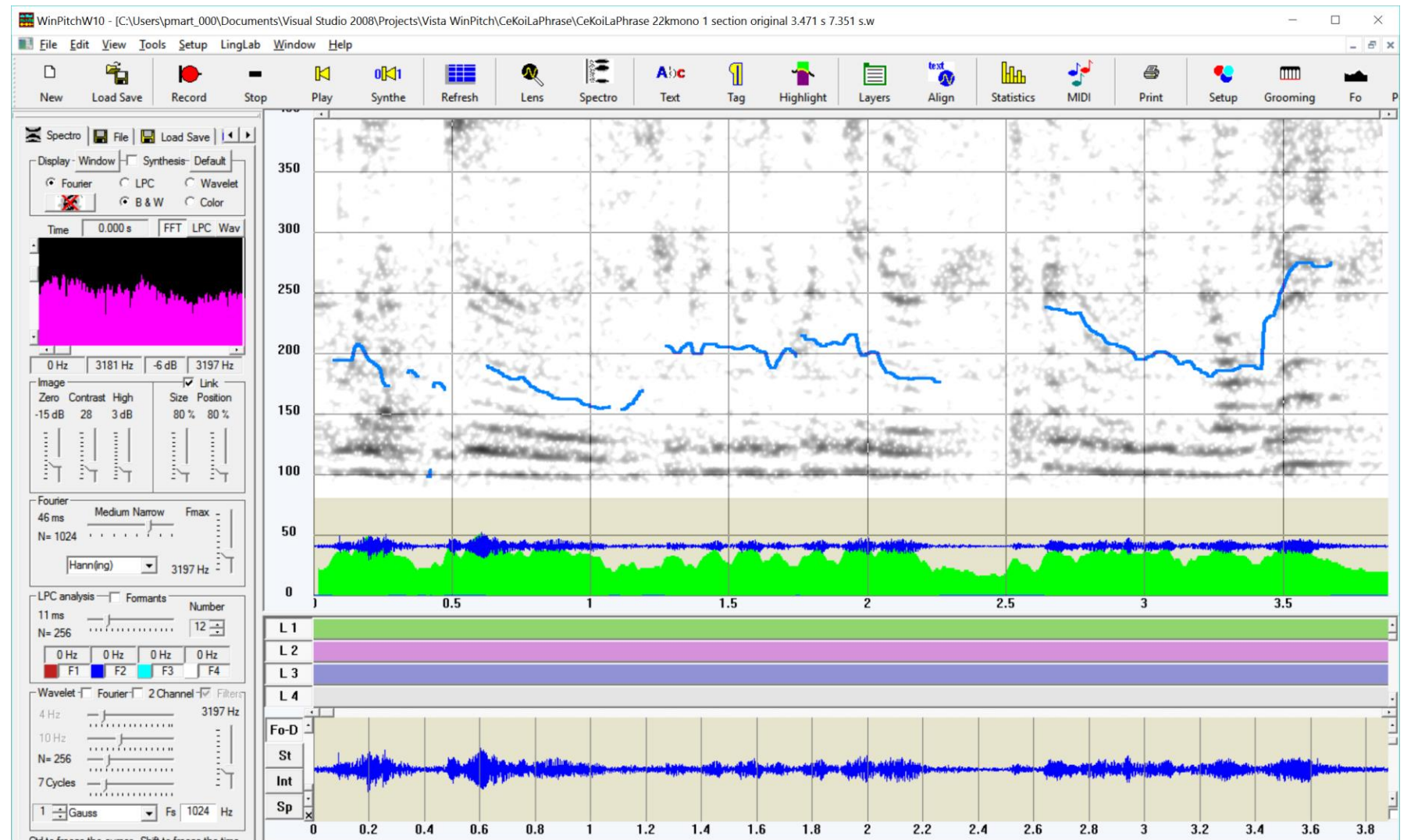
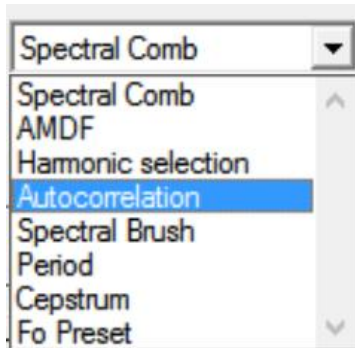
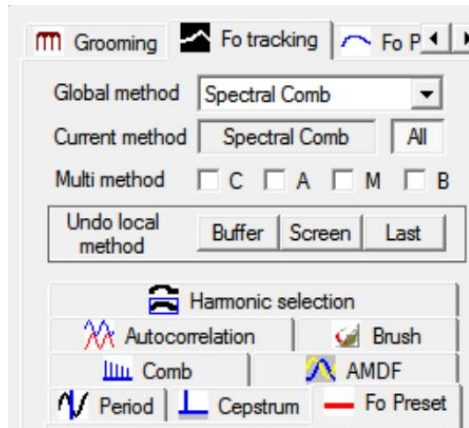
Nouvelles fonctions de WinPitch pour l'annotation prosodique



Cas d'enregistrements bruités

Courbe mélodique peu fiable, essais avec différentes méthodes de mesure de F0 (ici peigne spectral)

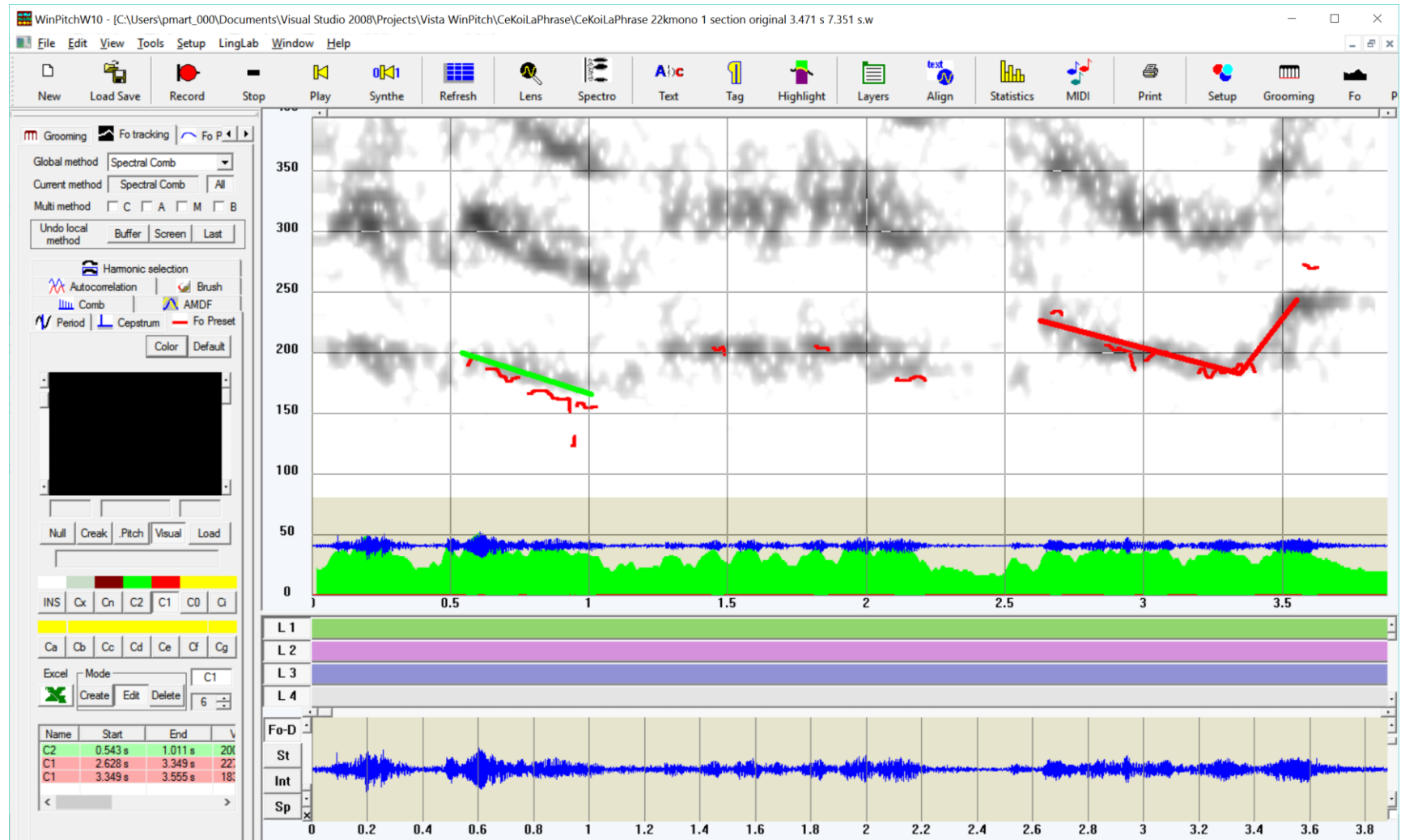
Nouvelles fonctions de WinPitch pour l'annotation prosodique



Cas d'enregistrements bruités

Courbe mélodique peu fiable, essais avec différentes méthodes de mesure de F0 (ici autocorrélation)

Nouvelles fonctions de WinPitch pour l'annotation prosodique



Cas désespérés

Insertion manuelle de courbe mélodique (sur les syllabes accentuées)
à partir d'une harmonique du spectrogramme bande étroite
correspondant (la première harmonique si possible)

Nouvelles fonctions de WinPitch pour l'annotation prosodique

INS Cx Cn C2 C1 C0 Ci

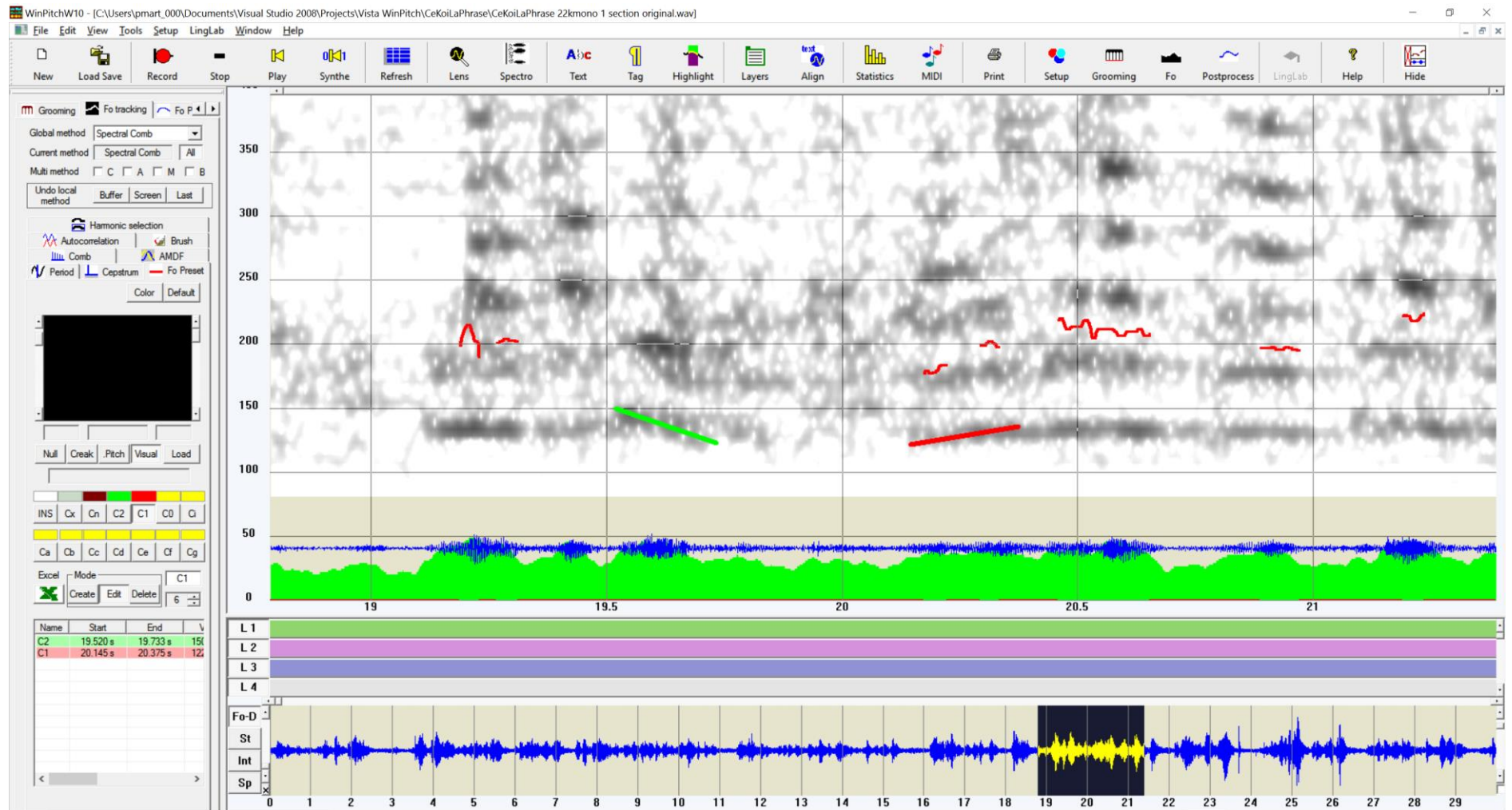
Ca Cb Cc Cd Ce Cf Cg

Excel Mode C1

Create Edit Delete

Name	Start	End	V
C2	19.520 s	19.733 s	150
C1	20.145 s	20.375 s	120

Sélection d'une
catégorie de
contours
(programmable)

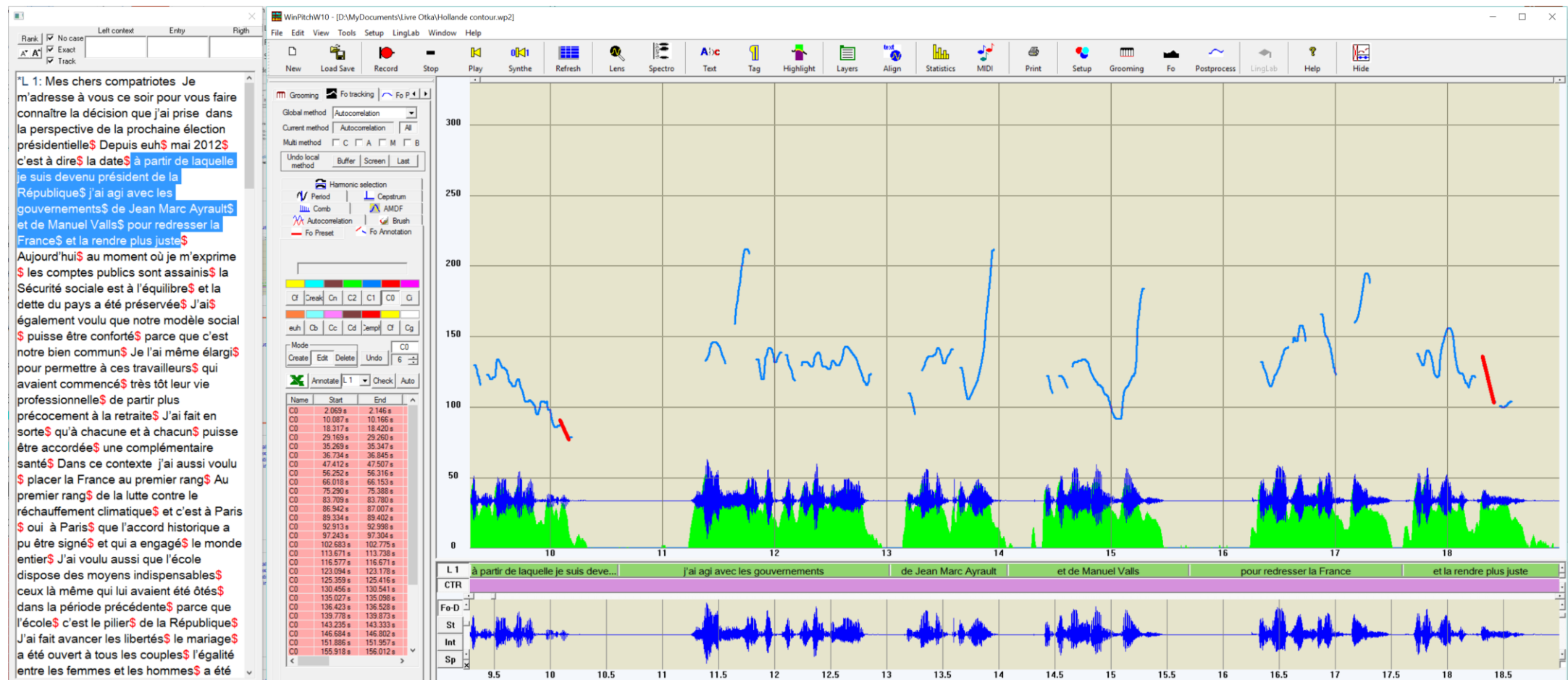


Cas désespérés

Insertion manuelle de courbe mélodique (sur les syllabes accentuées)
à partir de la première harmonique du spectrogramme bande étroite
correspondant

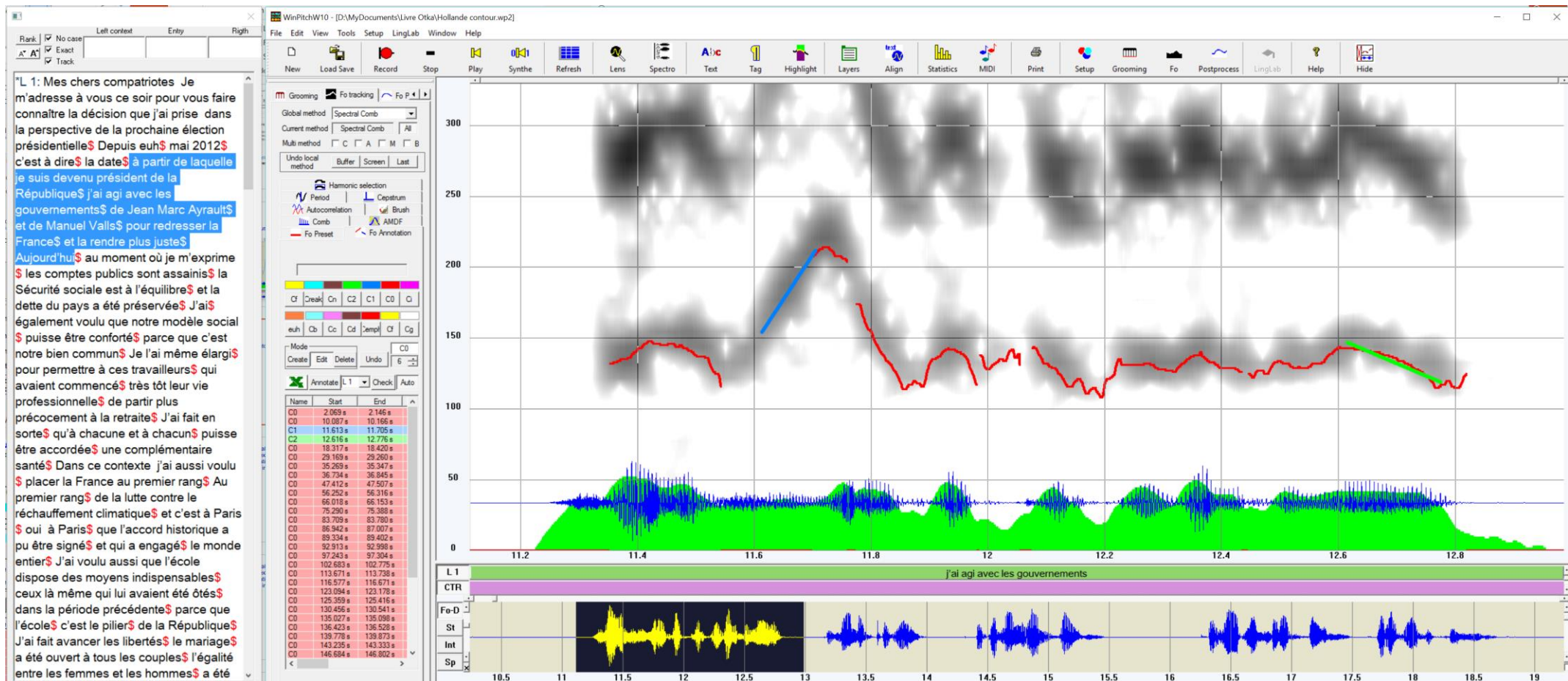
Annotation prosodique

1. Annoter les contours terminaux conclusifs (perception)



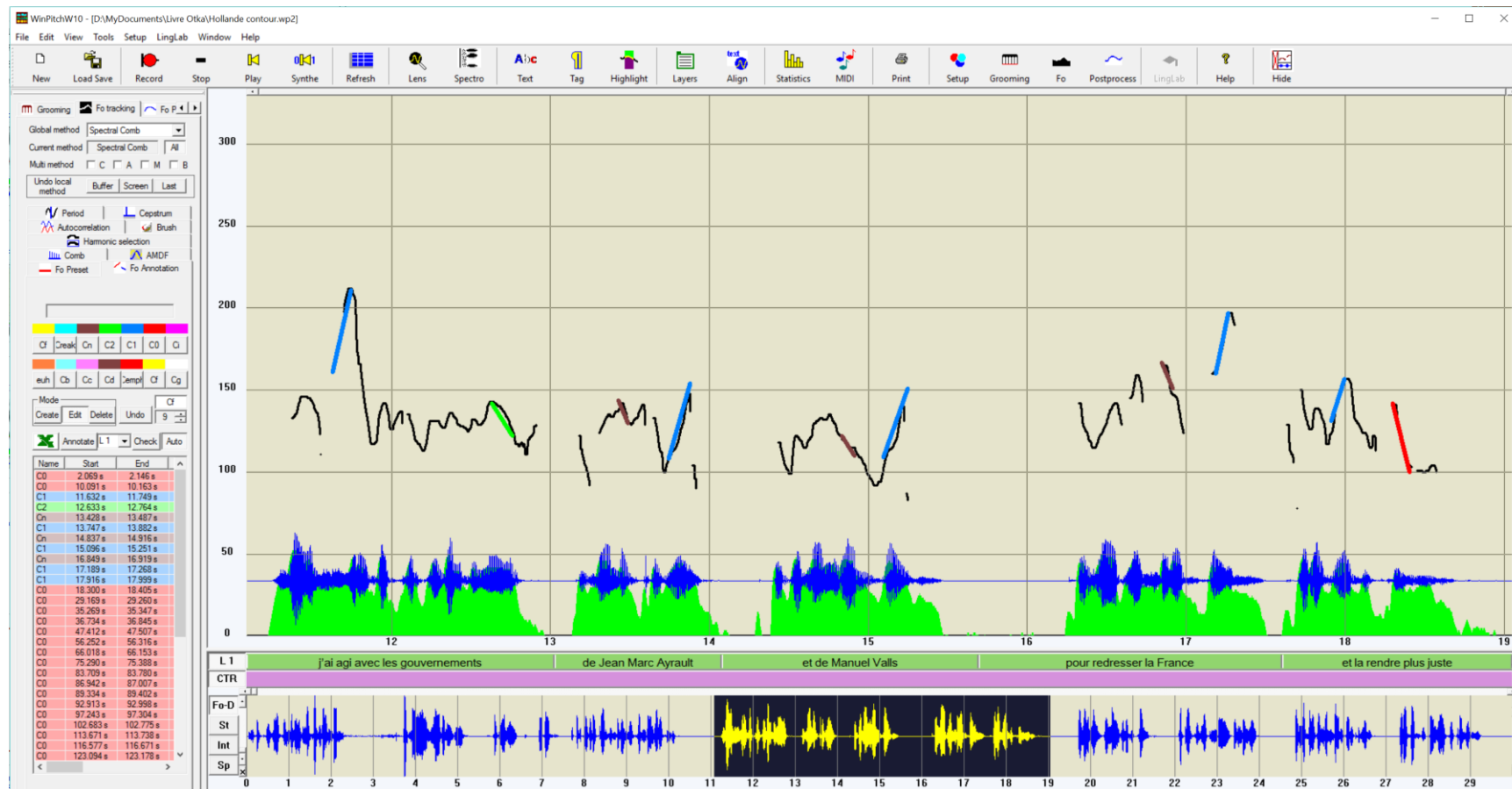
Annotation prosodique

2. Annoter les autres contours (catégorie automatique)



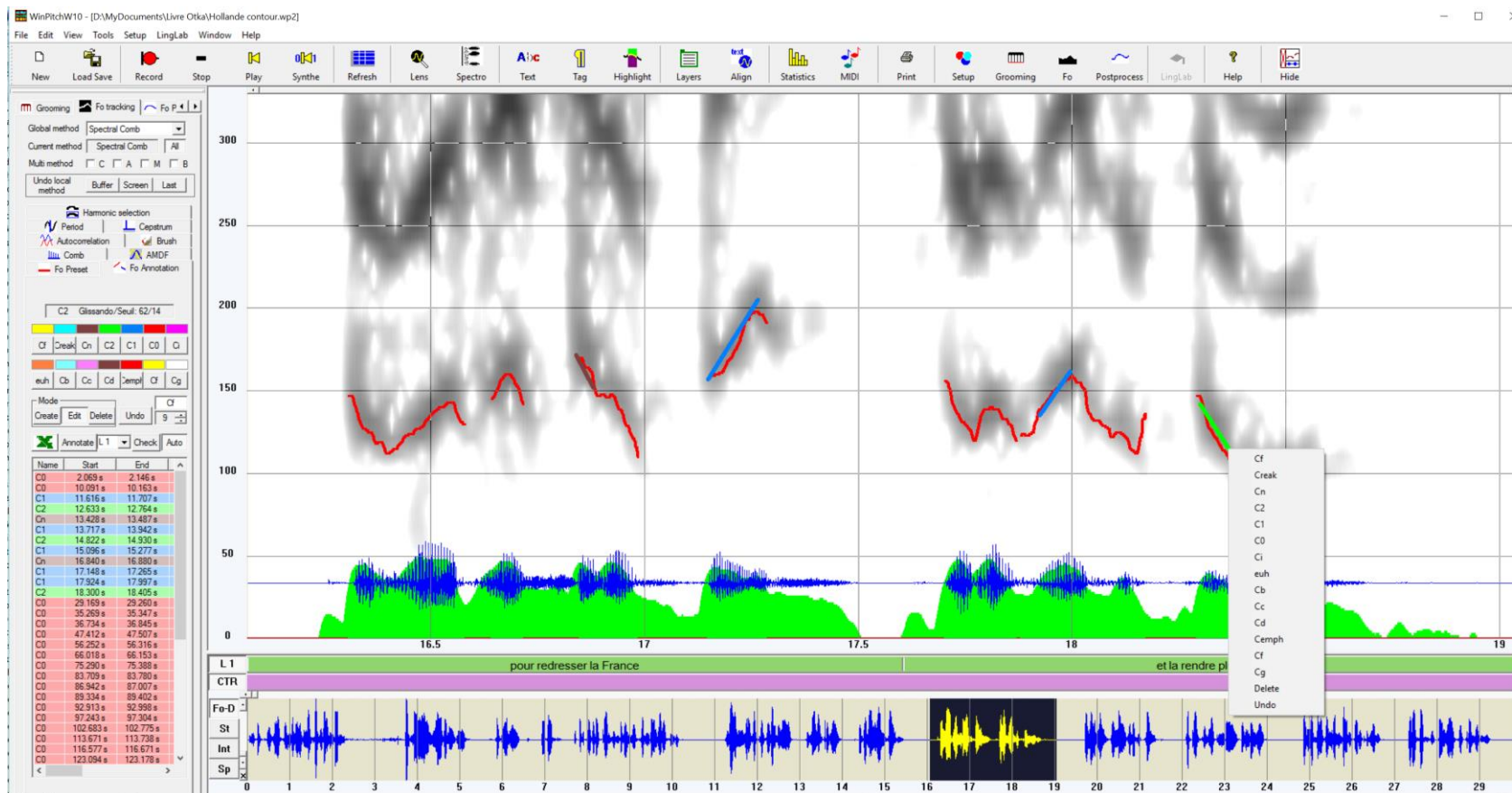
Annotation prosodique

2. Annoter les autres contours (catégorie automatique)



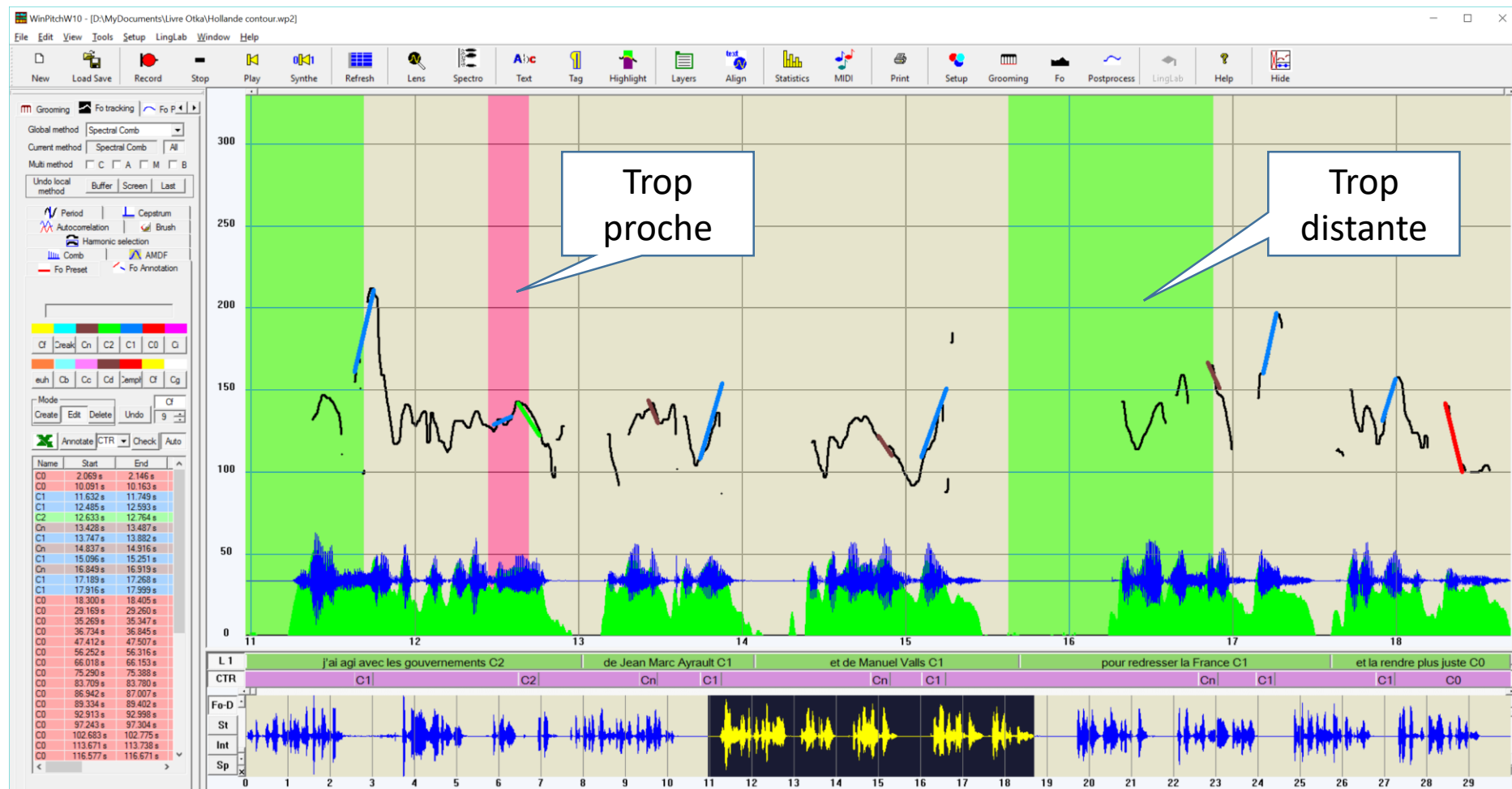
Annotation prosodique

2. Annoter les autres contours (correction)



Annotation prosodique

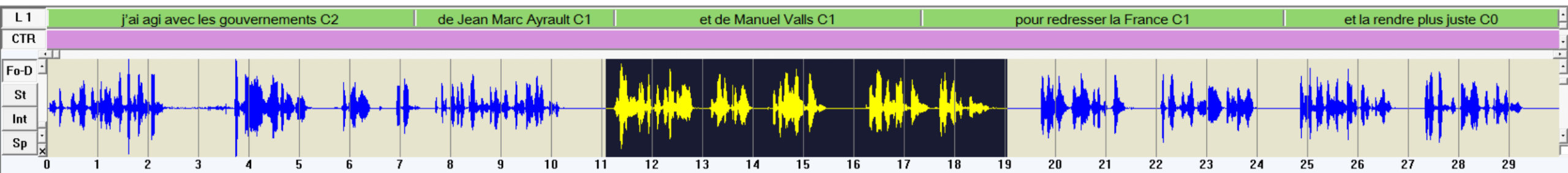
3. Vérification des durées inter syllabes accentuées (250 ms – 1250 ms)



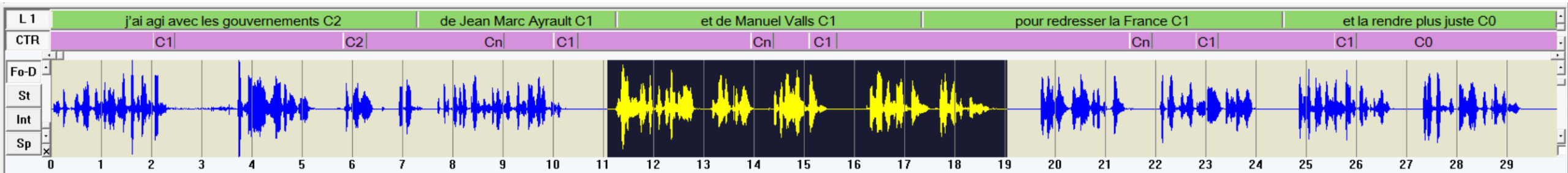
Annotation prosodique

4. Transfer sur couche de transcription (tier)

Nécessite une segmentation correcte par mots / groupes accentuels



Sur couche indépendante



Annotation prosodique

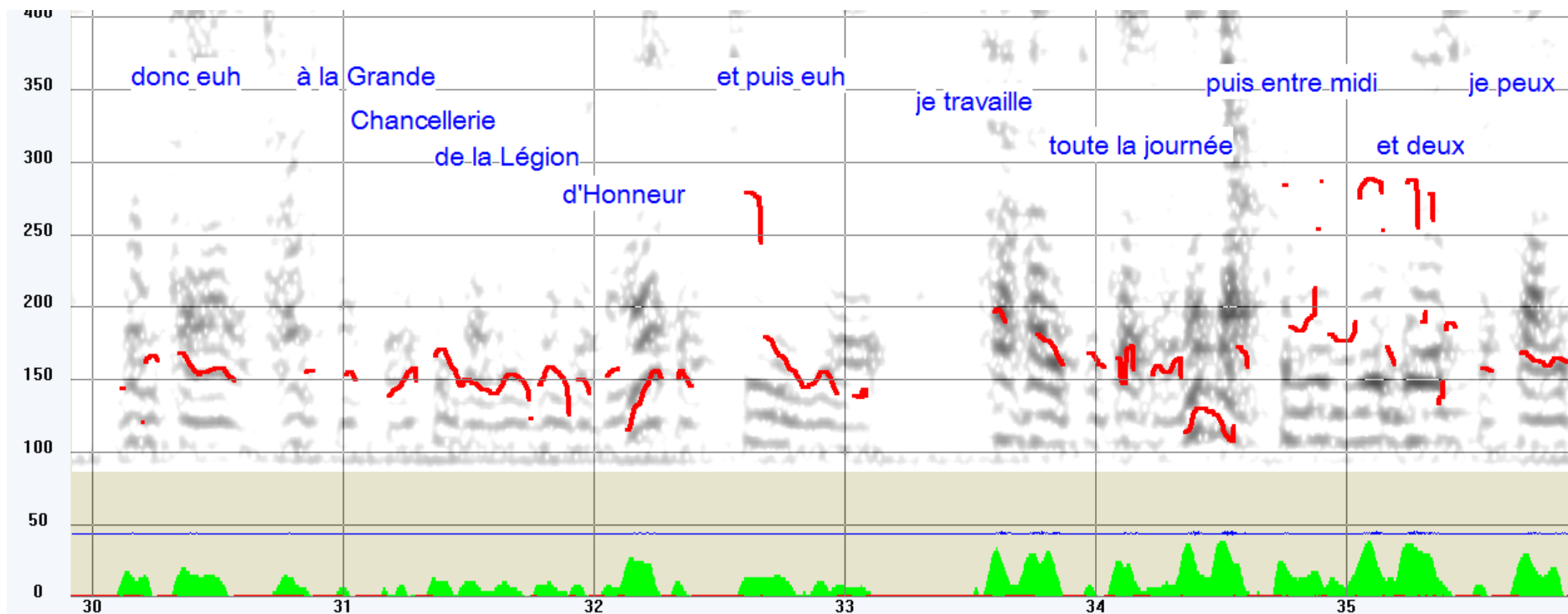
5. Transfer sur tableur (Excel)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Name	Width	T 1 [s]	T 2 [s]	F0 1 [s]	F0 2 [Hz]	Duration [s]	Range [Hz]	F0 1 [ST]	F0 2 [ST]	Int 1 [dB]	Int 2 [dB]	Diff Int [dB]	Glissando [st/s]	Glissando ratio	
2																
3	C0	6	2.069	2.146	102	084	0.077	-18	0	-3	37	25	-12	54//26	2.076	
4	C0	6	10.091	10.163	092	077	0.072	-15	-1	-4	24	11	-13	54//30	1.800	
5	C1	6	11.616	11.735	153	223	0.118	70	7	13	27	33	6	60//11	5.454	
6		6	11.735	11.740	223	211	0.005	-12	13	12	33	35	2	158//4823	0.032	
7	C2	6	12.633	12.764	142	122	0.130	-20	6	3	34	27	-7	26//9	2.888	
8	Cn	6	13.435	13.487	141	130	0.052	-11	5	4	33	24	-9	35//58	0.603	
9	C1	6	13.717	13.944	107	235	0.226	128	1	14	23	15	-8	67//3	22.333	
10	Cn	6	14.837	14.898	122	115	0.060	-7	3	2	36	37	1	17//43	0.395	
11	C1	6	15.101	15.284	106	200	0.183	94	1	12	29	16	-13	72//4	18.000	
12	Cn	6	16.849	16.919	167	151	0.069	-16	8	7	37	37	0	24//32	0.750	
13	C1	6	17.148	17.273	157	209	0.124	52	7	12	32	30	-2	41//10	4.100	
14	C1	6	17.924	18.026	135	172	0.101	37	5	9	28	31	3	43//15	2.866	
15	C0	6	18.300	18.405	142	100	0.104	-42	6	0	28	23	-5	62//14	4.428	
16	C1	6	20.033	20.206	117	201	0.172	84	2	12	32	23	-9	62//5	12.400	
17	Cn	6	20.509	20.620	134	133	0.110	-1	5	4	38	33	-5	5//13	0.384	
18	C1	6	21.164	21.301	129	200	0.136	71	4	12	32	26	-6	60//8	7.500	
19	Cn	6	22.277	22.357	142	155	0.080	13	6	7	33	30	-3	21//24	0.875	
20	Cn	6	22.678	22.747	142	154	0.068	12	6	7	35	24	-11	31//34	0.911	
21	C1	6	23.806	23.931	116	206	0.124	90	2	12	36	14	-22	101//10	10.100	
22	Cn	6	25.403	25.451	158	146	0.047	-12	7	6	38	27	-11	38//70	0.542	
23	Cn	6	25.811	25.882	145	133	0.071	-12	6	4	39	32	-7	26//31	0.838	
24	C1	6	26.439	26.623	115	180	0.184	65	2	10	28	25	-3	44//4	11.000	
25	Cn	6	27.611	27.673	146	155	0.062	9	6	7	39	30	-9	25//40	0.625	
26	Cn	6	28.158	28.212	132	144	0.053	12	4	6	32	28	-4	32//55	0.581	
27	C0	6	29.169	29.260	099	089	0.091	-10	0	-2	24	11	-13	32//19	1.684	
28	C2	6	30.878	31.057	164	145	0.178	-19	8	6	38	28	-10	21//5	4.200	
29	C1	6	31.502	31.588	176	202	0.086	26	9	12	30	36	6	32//21	1.523	

WinPitch is available at www.winpitch.com (Fresh daily!)



Nettoyage des courbes mélodiques

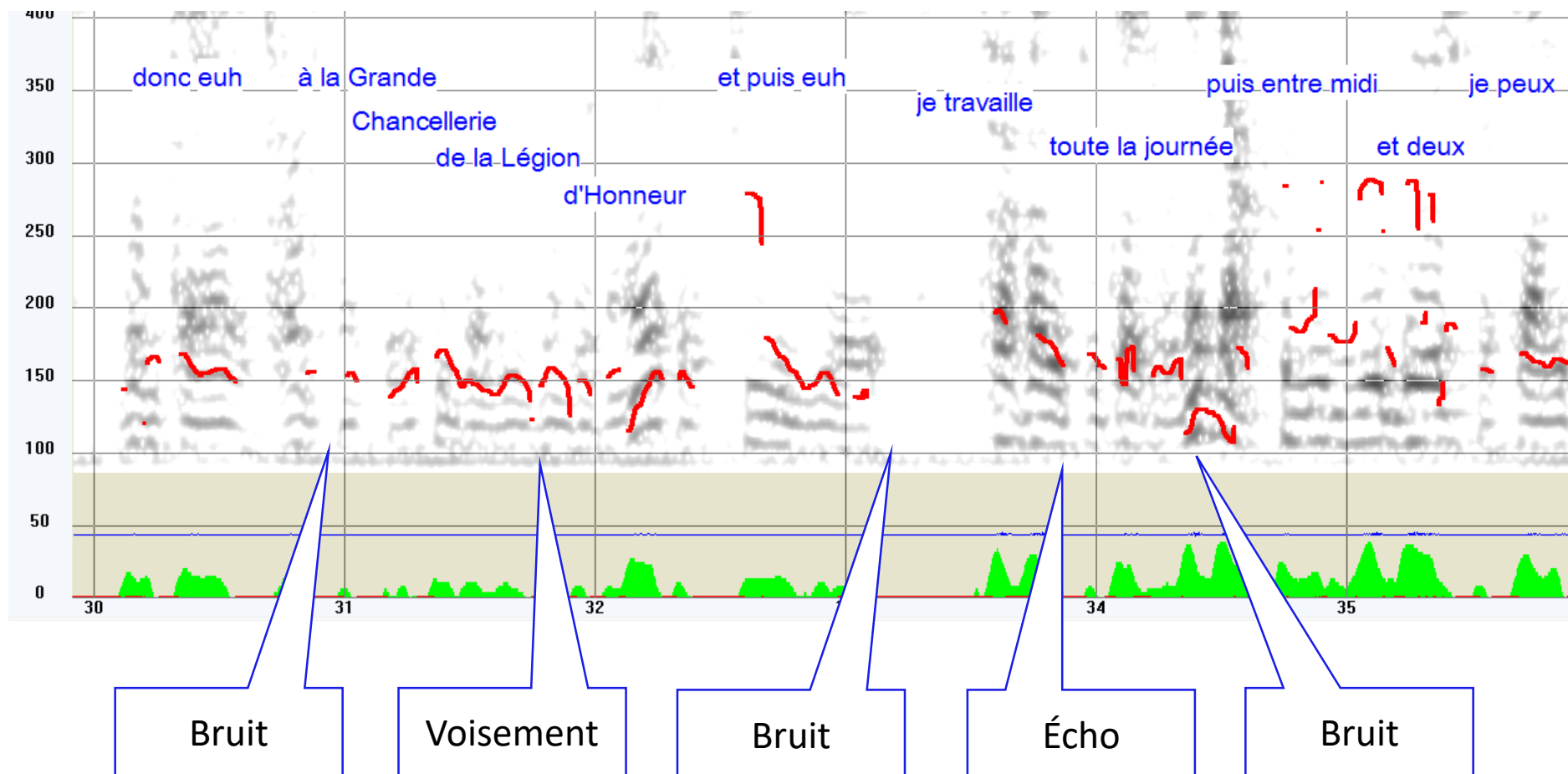


Spectrogramme « bande étroite » -> harmoniques



Nettoyage des courbes mélodiques

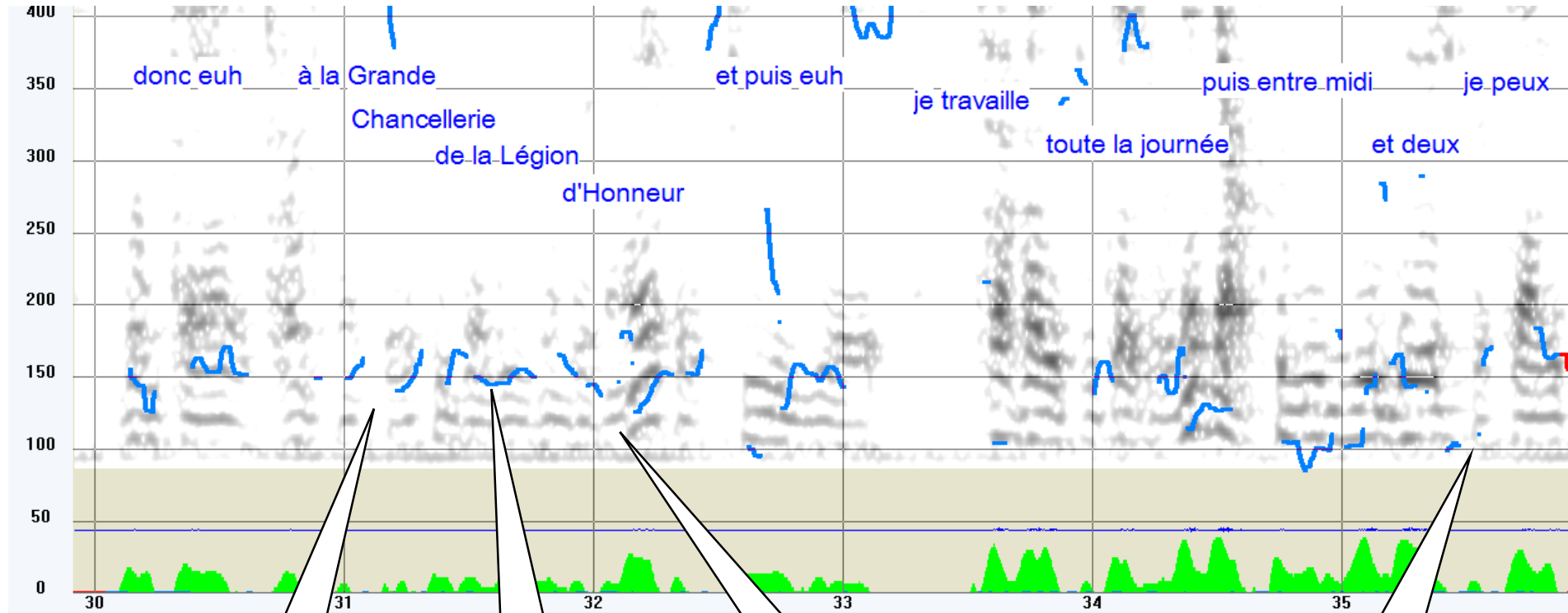
Algorithme : peigne spectral





Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : autocorrélation classique



Forme?

Saut ?

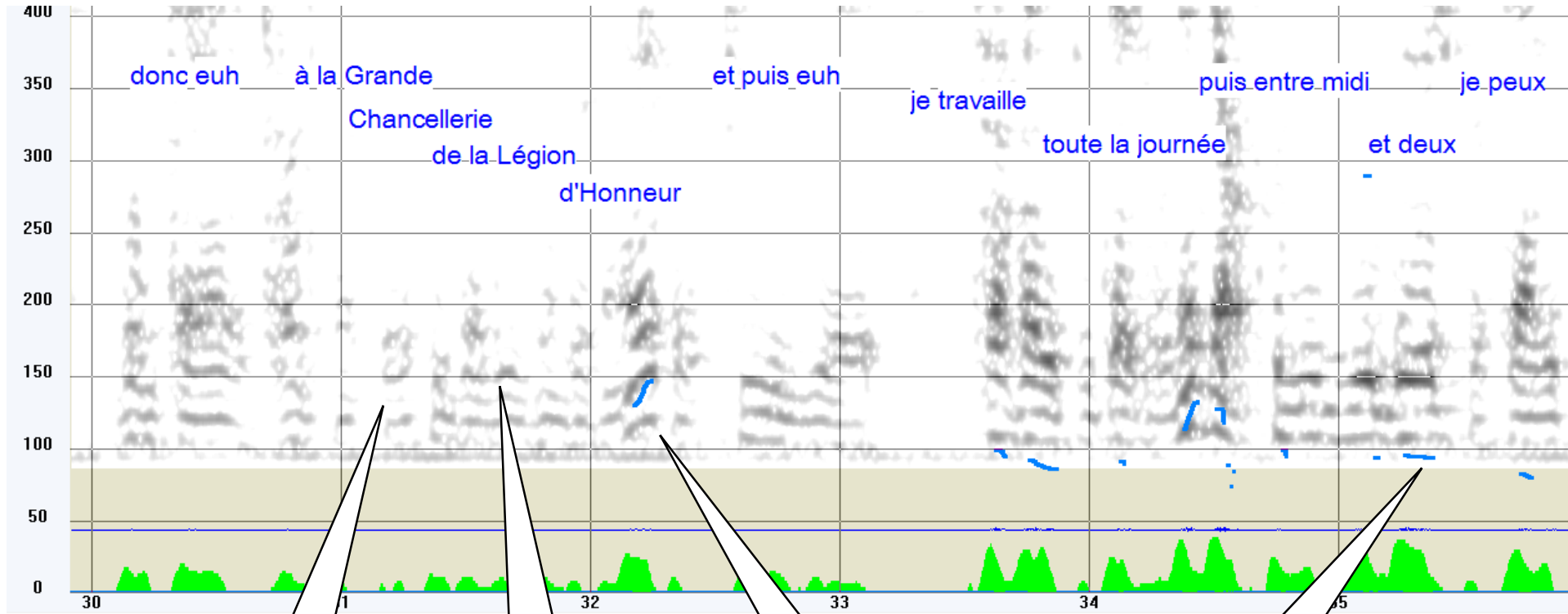
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : autocorrélation Praat (Hann)



Incomplet ?

Saut ?

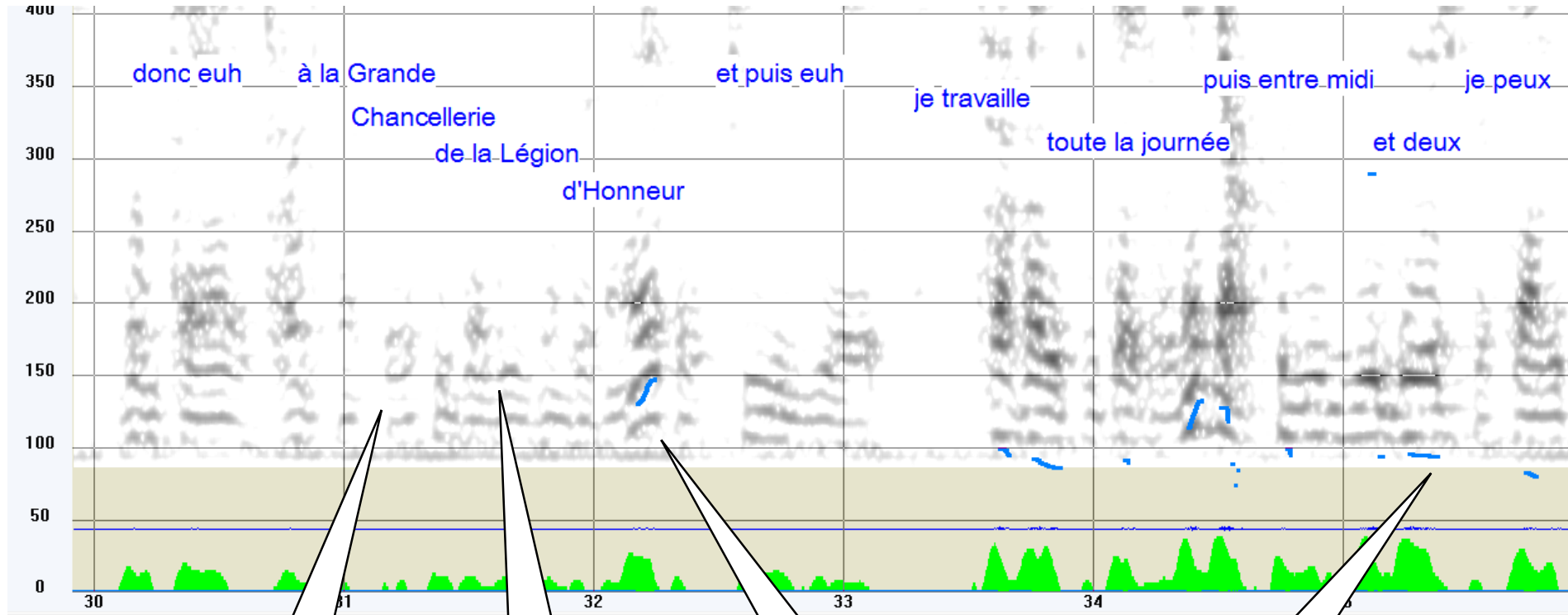
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : autocorrélation Yin



Forme?

Saut ?

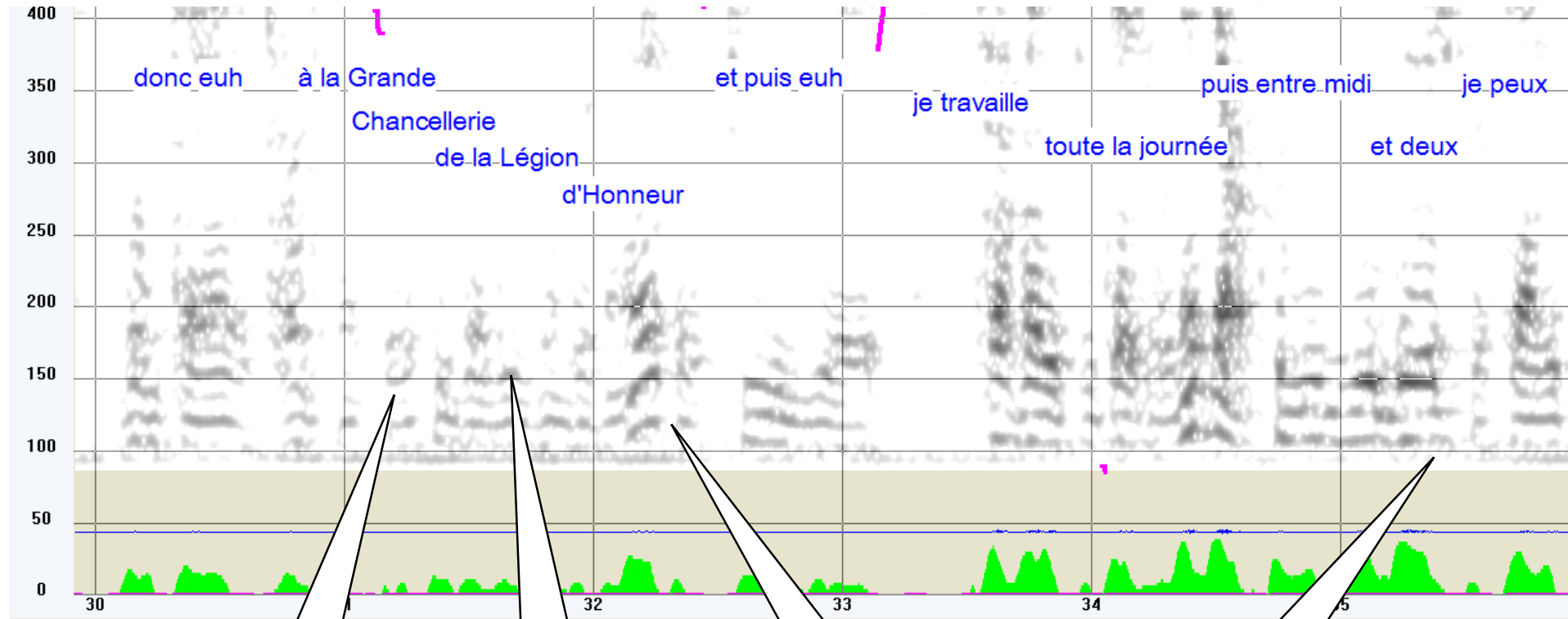
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : AMDF



Forme?

Saut ?

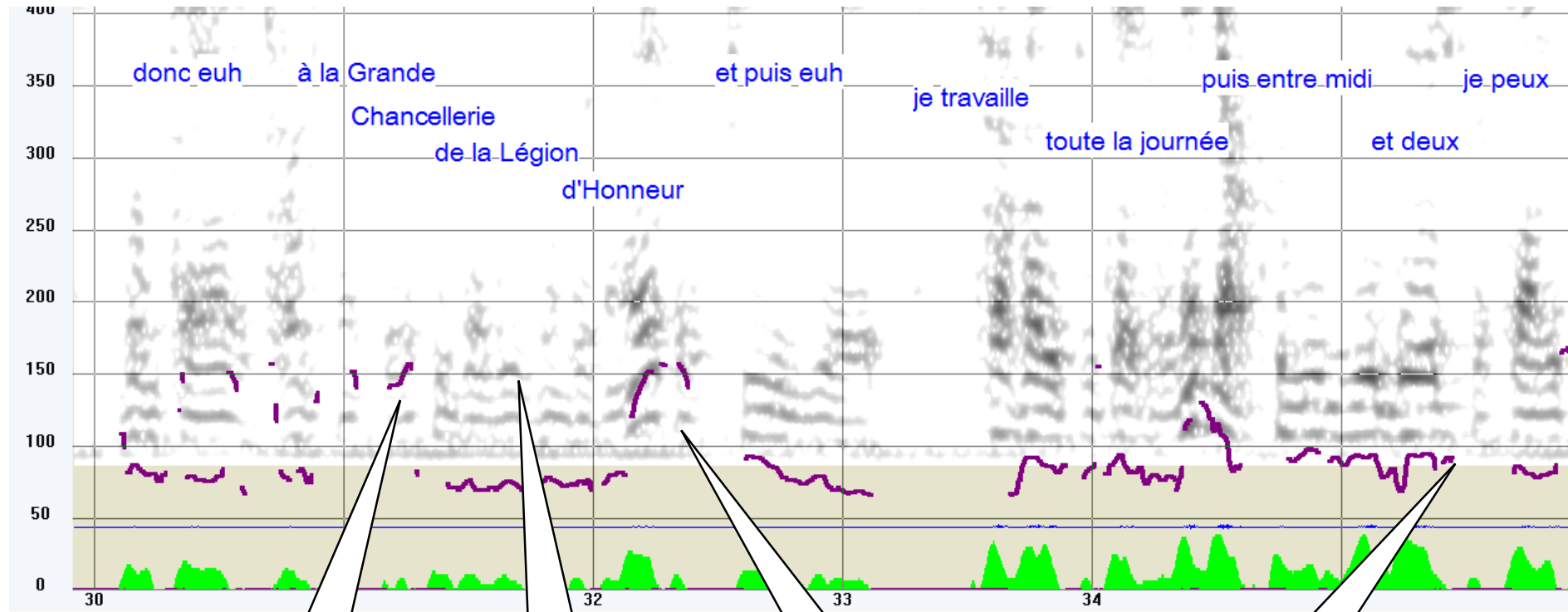
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : Brosse spectrale



Forme?

Saut ?

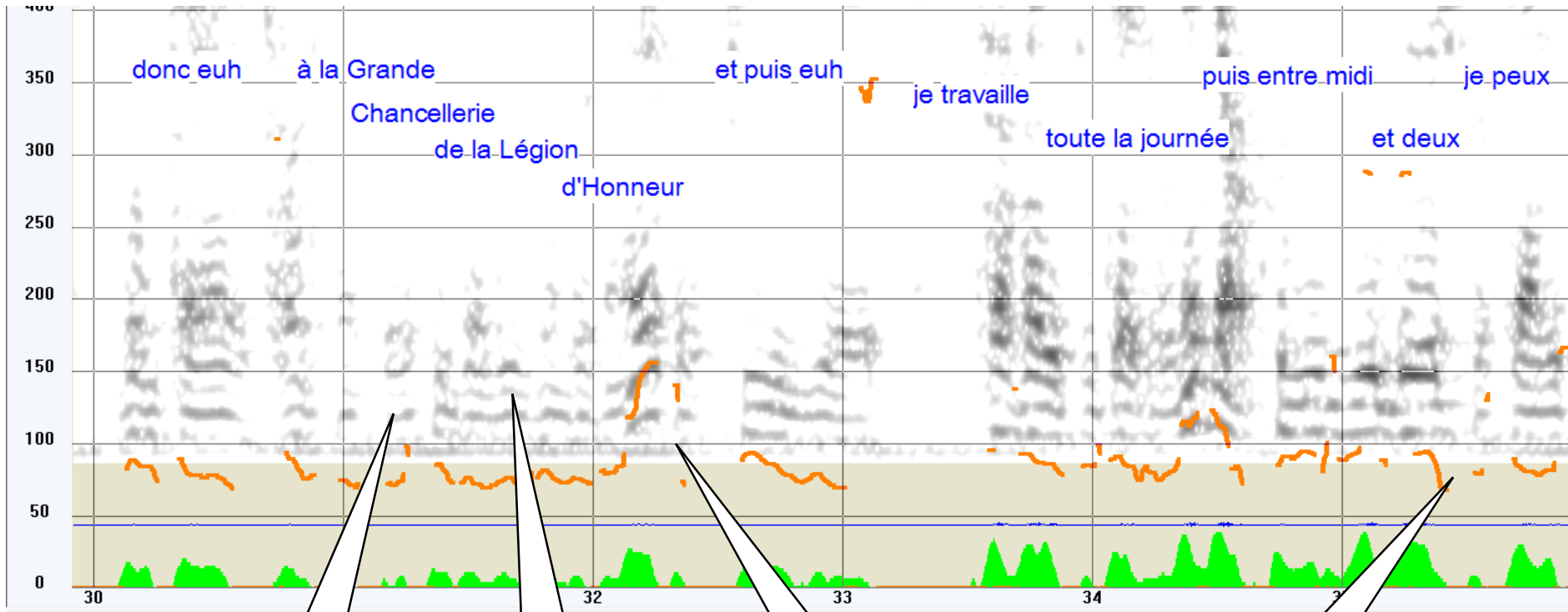
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : Sélection d'harmoniques



Forme?

Saut ?

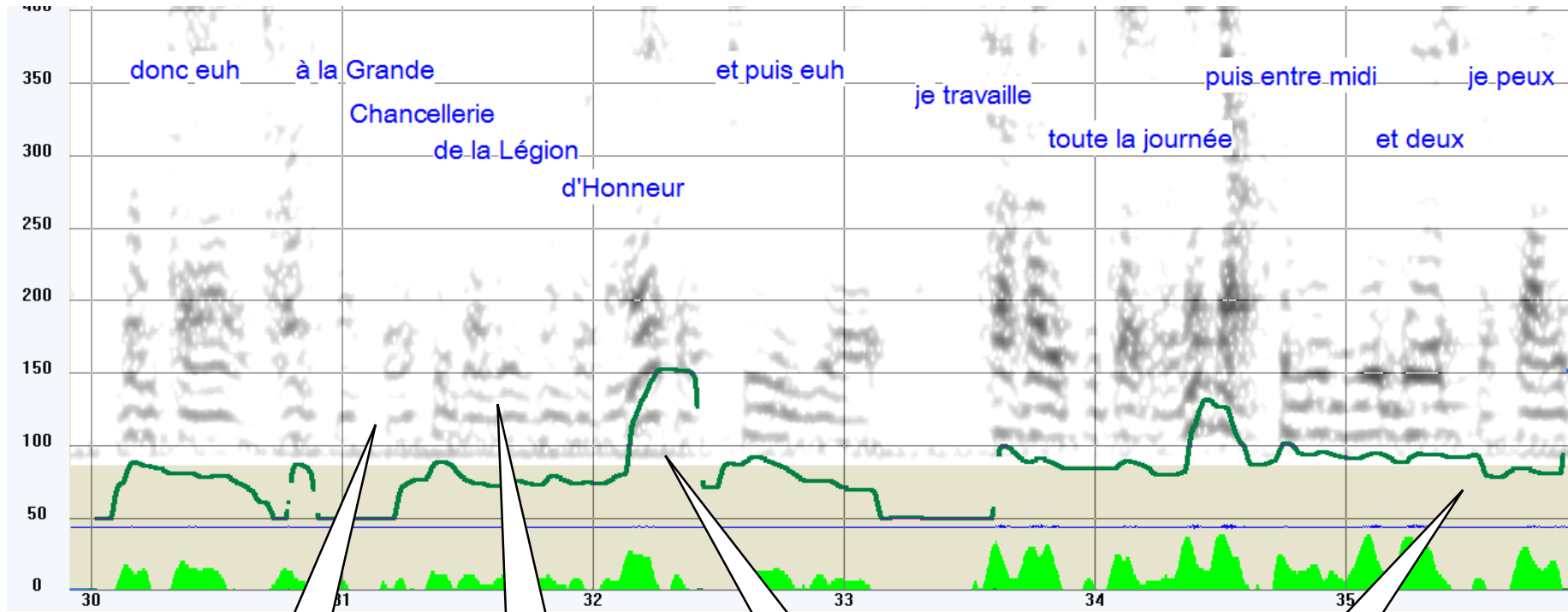
Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques

Algorithme : Swipe



Forme?

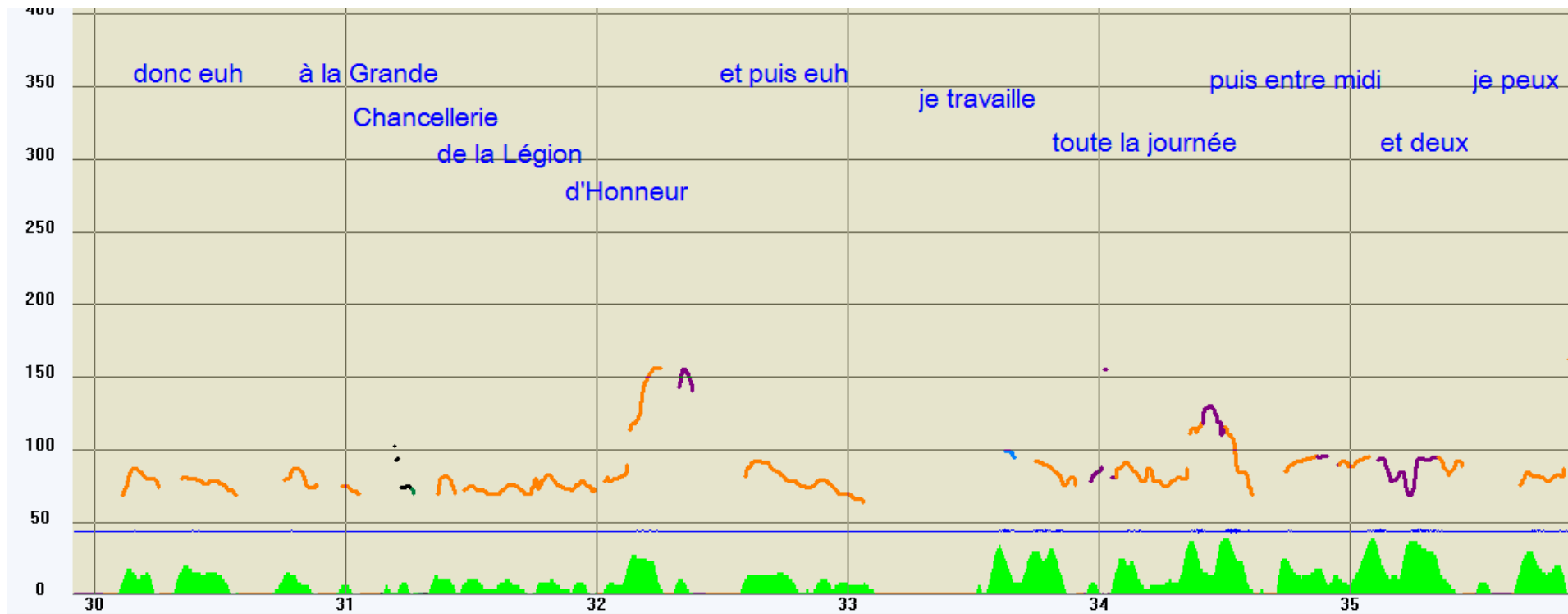
Saut ?

Chute ?

Voisement ?



Nettoyage des courbes mélodiques





Nettoyage des courbes mélodiques

