



# **LES SIGNES MUSICAUX ET LEUR ÉTUDE PAR L'INFORMATIQUE**

## **LE STATUT ÉPISTÉMOLOGIQUE DU NUMÉRIQUE DANS L'APPRÉHENSION DU SENS ET DE LA SIGNIFICATION EN MUSIQUE**

**CHRISTOPHE GUILLOTTEL-NOTHMANN**

<http://www.iremus.cnrs.fr/fr/programme-de-recherche/seminaire-epistemologie-de-la-musicologie-numerique-le-statut-des-approches>

**PREMIÈRE RENCONTRE ÉPISTÉMUSE**

**Université de Montréal, 20-21 septembre 2018.**

# Logiciels

## Critères de recensement et d'évaluation

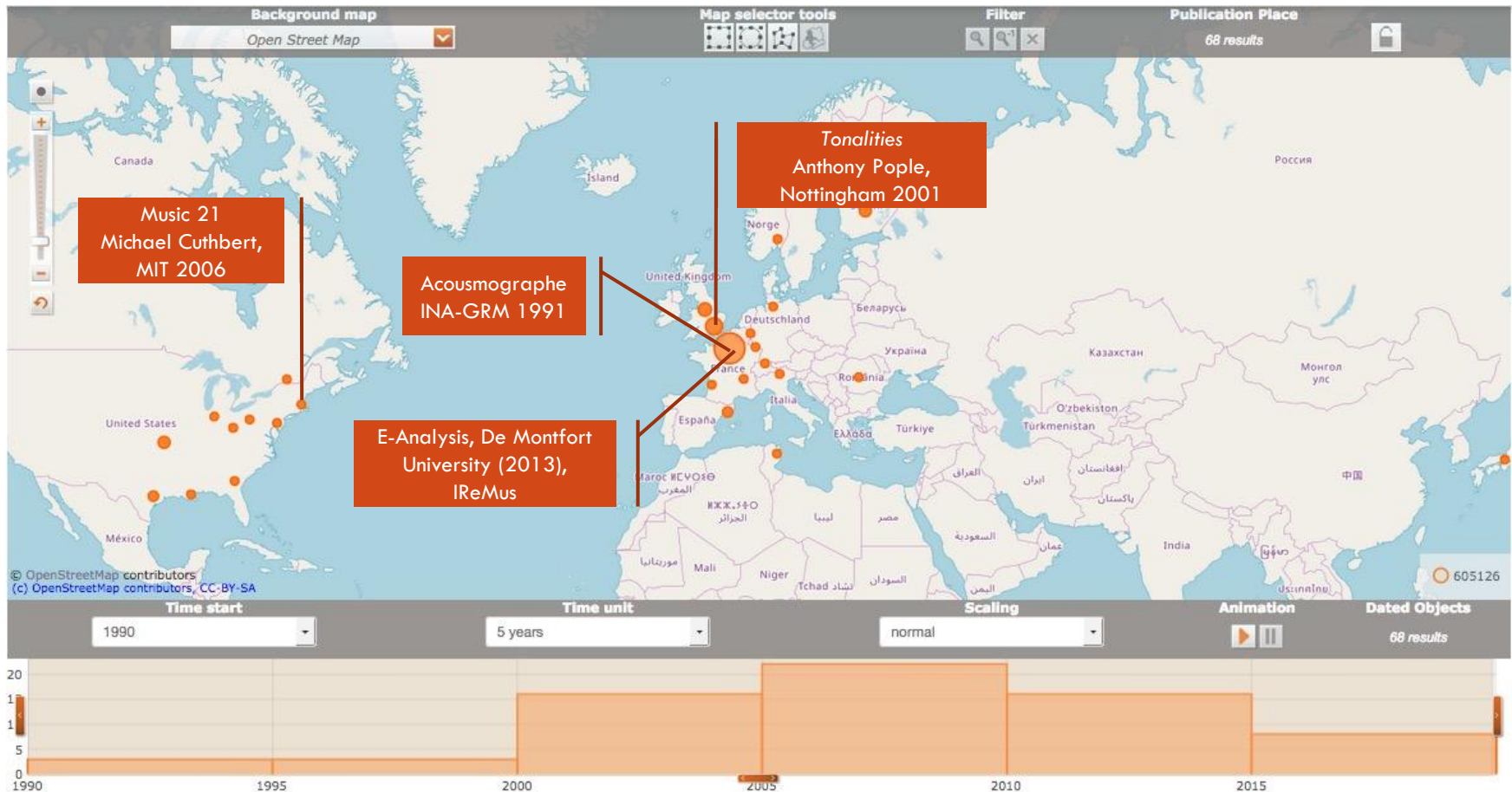
### Conceptions analytiques, critères de sélection et grille de lecture

- Sélection des logiciels à partir de la conception suivante de l'analyse :

L'analyse musicale consiste en l'étude des faits musicaux dans leur aspect symbolique. Le cœur de l'activité analytique vise à décomposer les événements dans l'optique d'identifier et/ou d'étudier des unités et des catégories sémiotiques.
- Identification d'environ 70 logiciels sur la base des critères de l'identification et de l'étude des unités musicales.
- Grille de lecture adoptée :
  - Quel est le point de départ de la procédure analytique ?
  - Quelles sont les unités identifiées à l'issue du processus ?
  - Quelles sont les opérations analytiques entreprises ?
  - Quel est le statut du logiciel dans la mise en œuvre de ces procédures ?

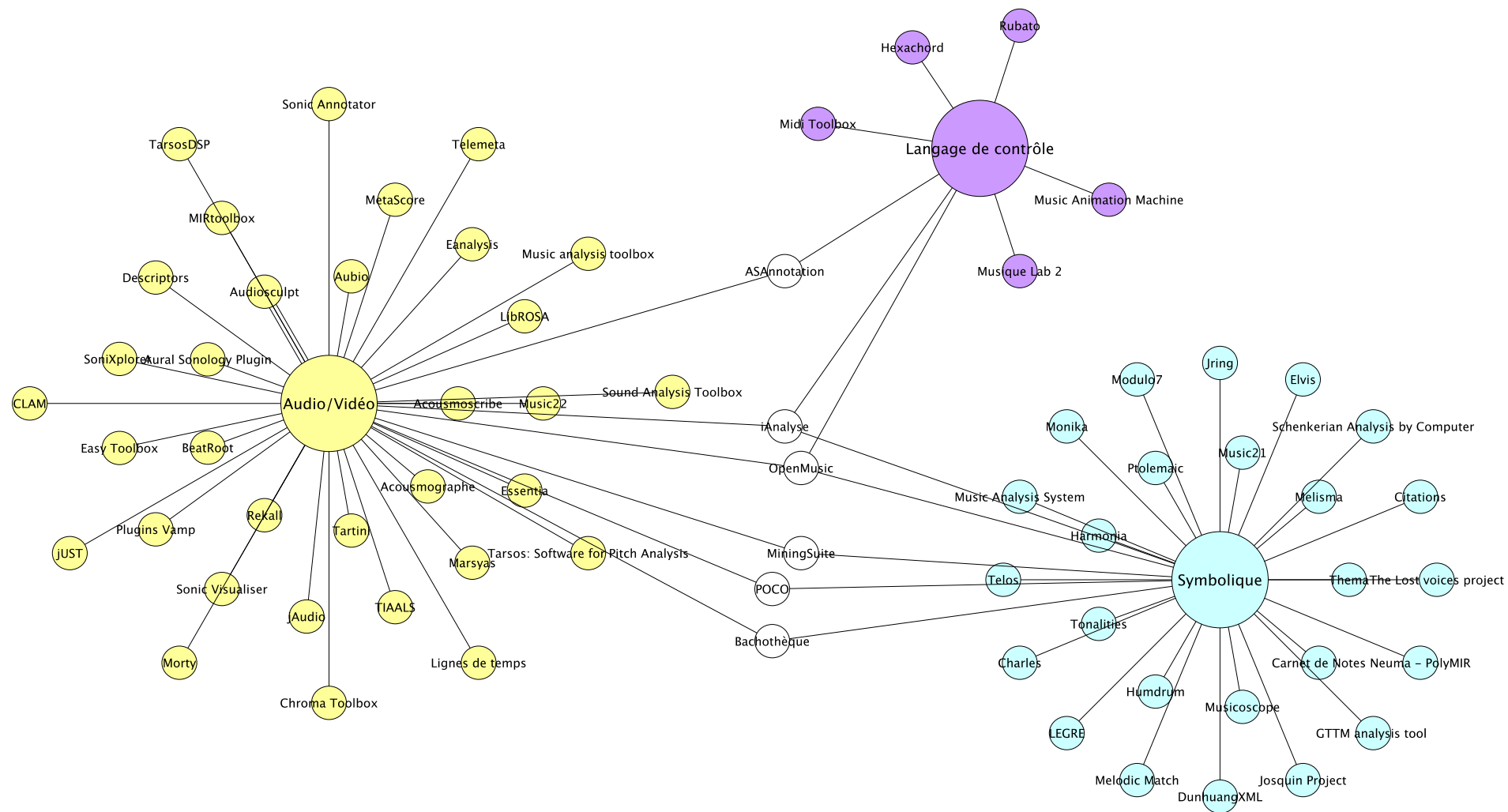
# Logiciels

## Contextes géographiques et chronologiques



# Logiciels

## Données d'entrée



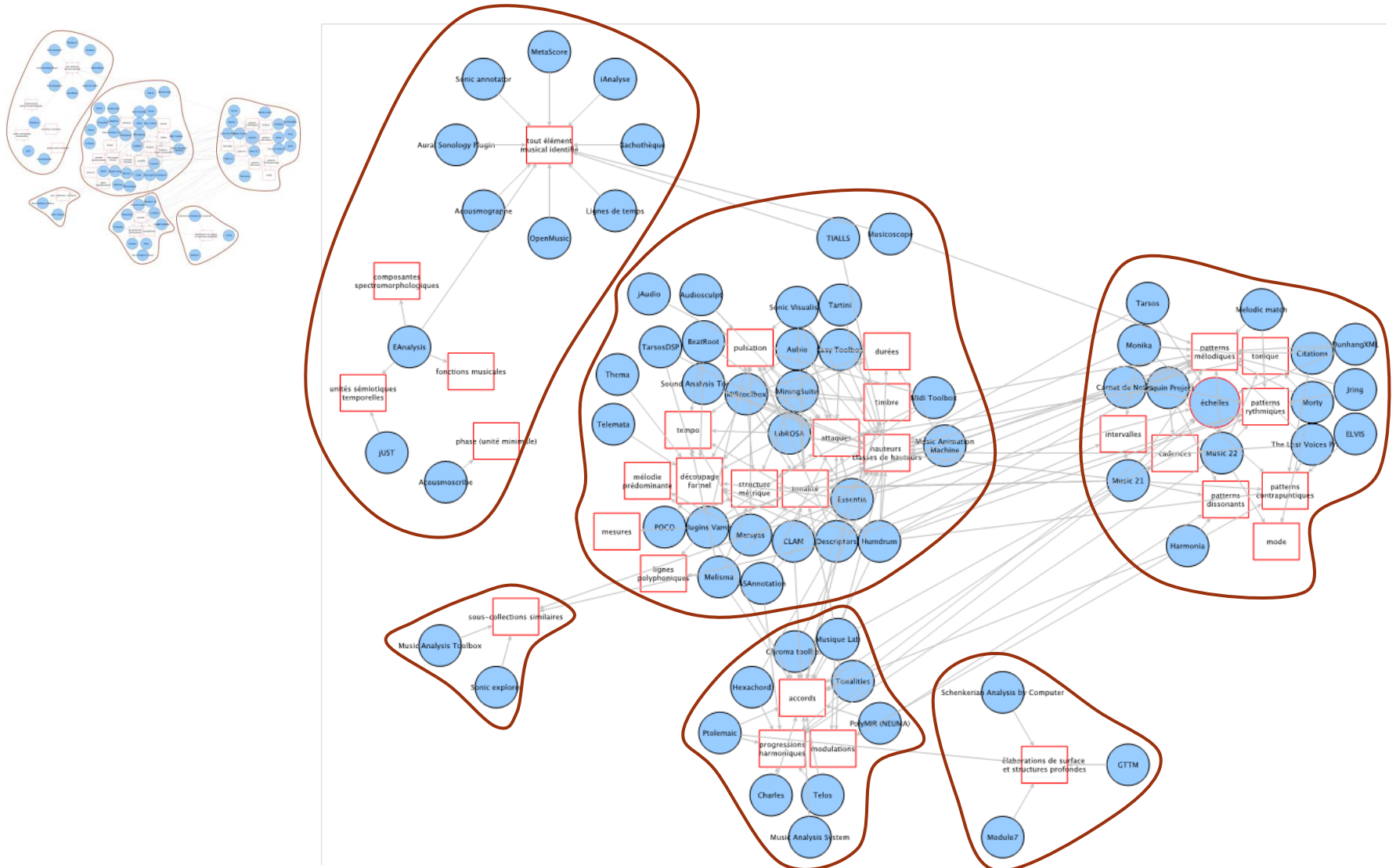
# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées

accords	organisation formelle
attaques	patterns contrapuntiques
cadences	patterns dissonants
composantes spectromorphologiques	patterns mélodiques
durées	patterns rythmiques
échelles	« phase »
élaborations de surface et structure profonde	progressions harmoniques
élément métrique	pulsation
fonctions musicales (Stéphane Roy)	régions tonales
hauteurs et classes de hauteurs	sous-collections similaires
intervalle	tempo
lignes polyphoniques	timbre
mélodie prédominante	tonalité
mesures	tonique/finale
mode	toute unité et catégorie identifiée par l'analyste
modulations	unités sémiotiques temporelles

# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées

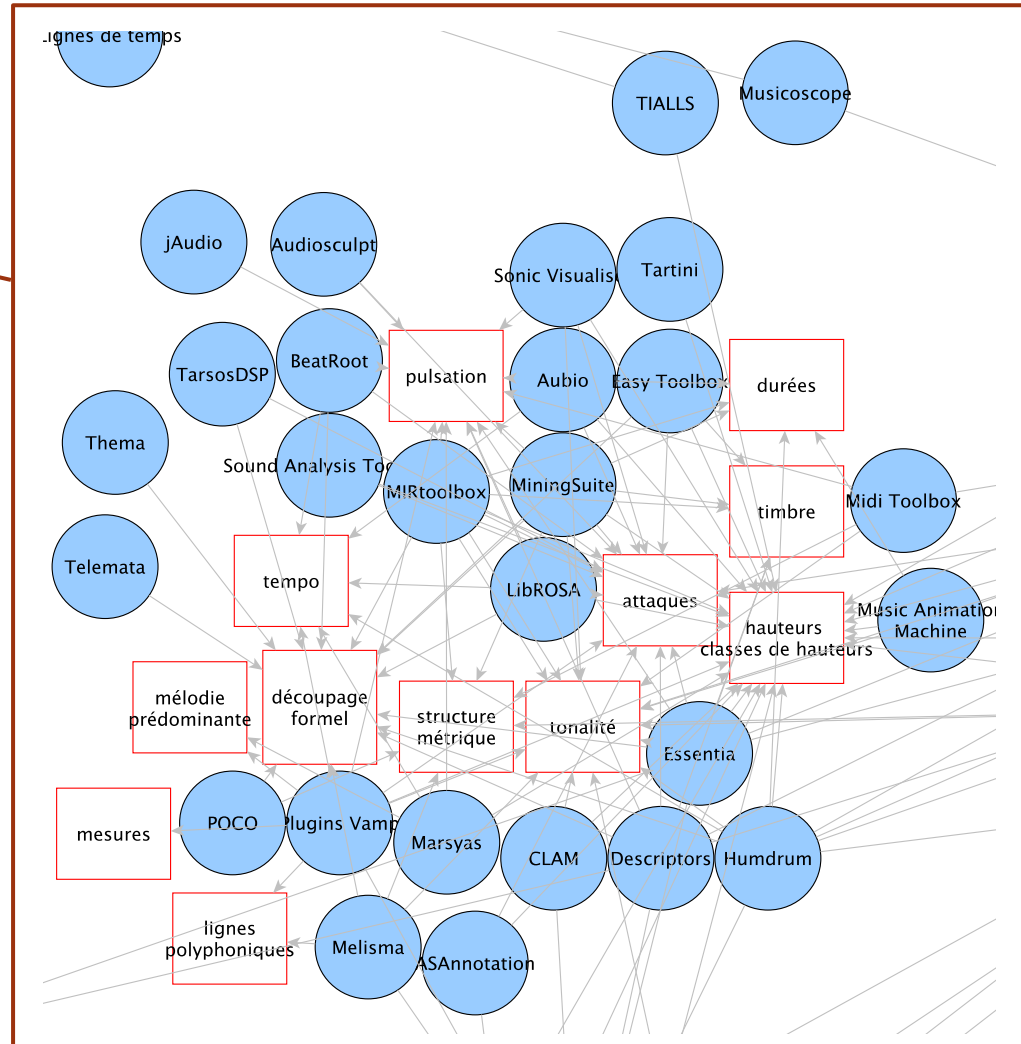


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées

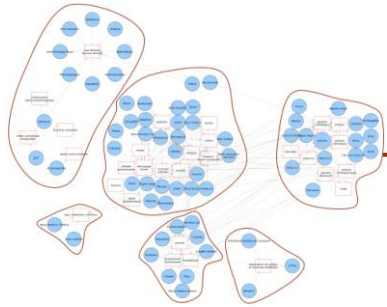


### 1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires

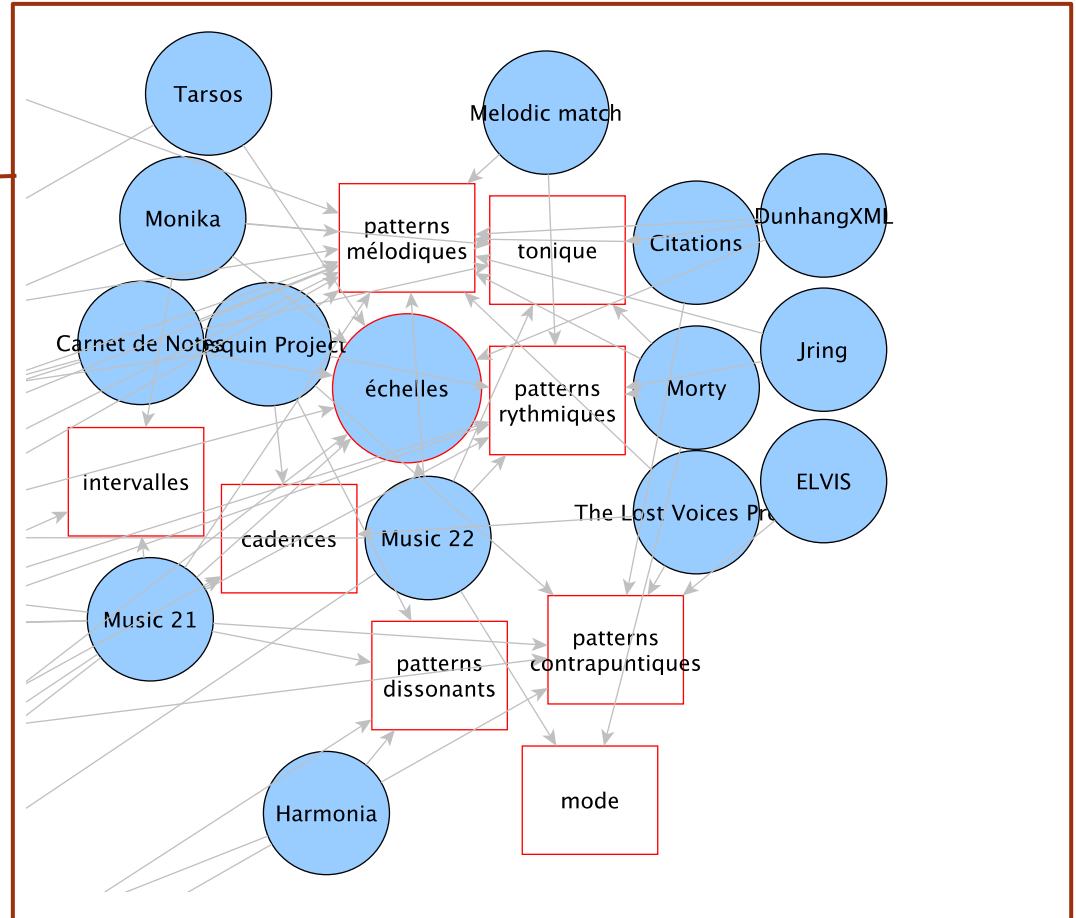


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées



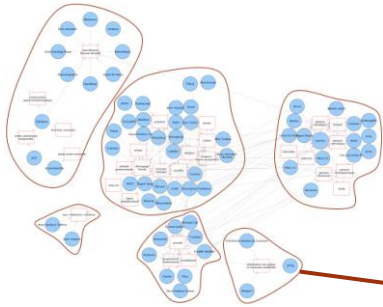
1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires
2. Patterns, échelles et modes



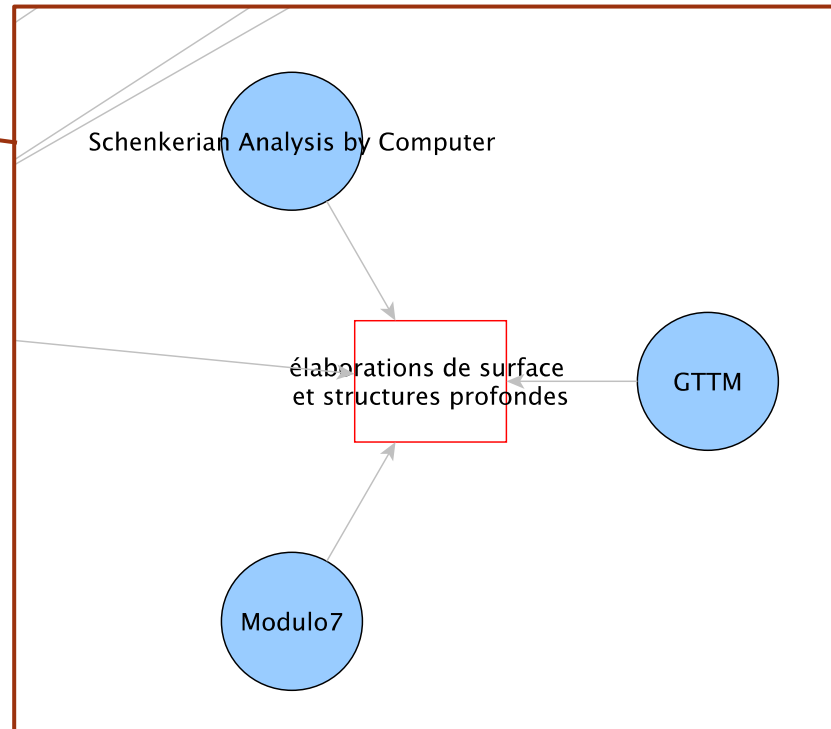


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées



1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires
2. Patterns, échelles et modes
3. Théories génératives

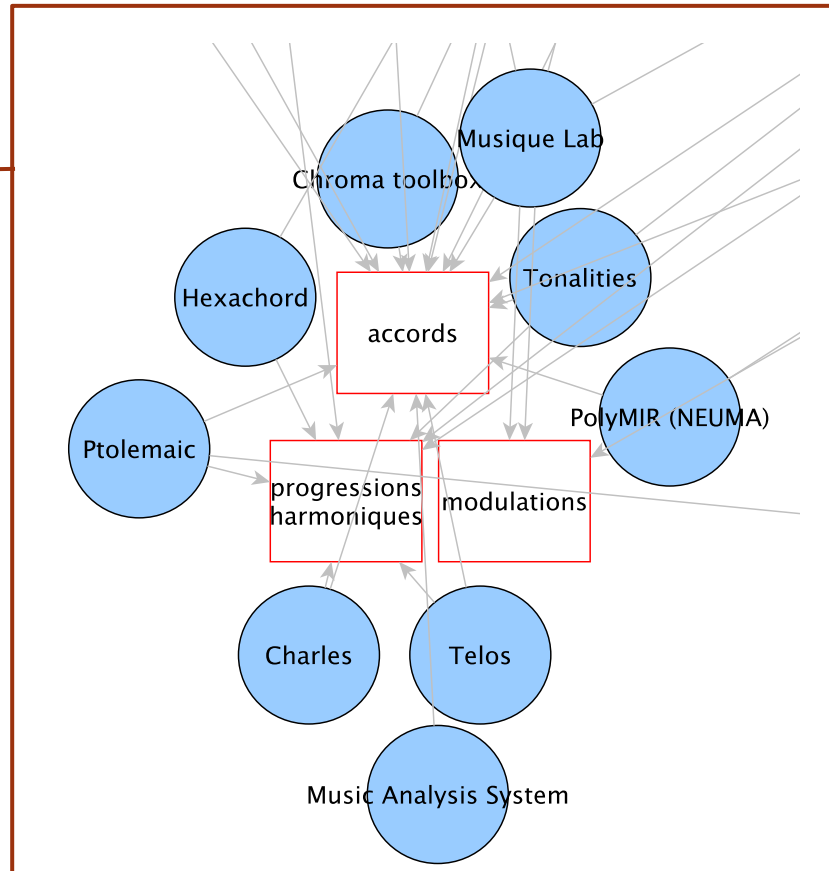


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées

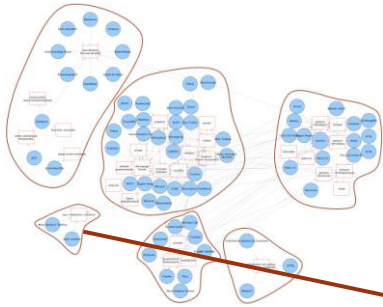


1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires
2. Patterns, échelles et modes
3. Théories génératives
4. Analyse harmonique

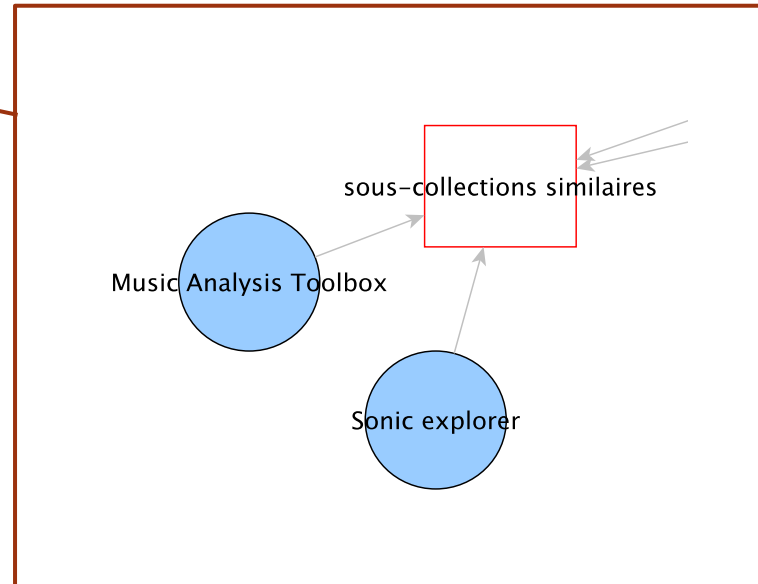


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées



1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires
2. Patterns, échelles et modes
3. Théories génératives
4. Analyse harmonique
5. Agrégation de collections homogènes

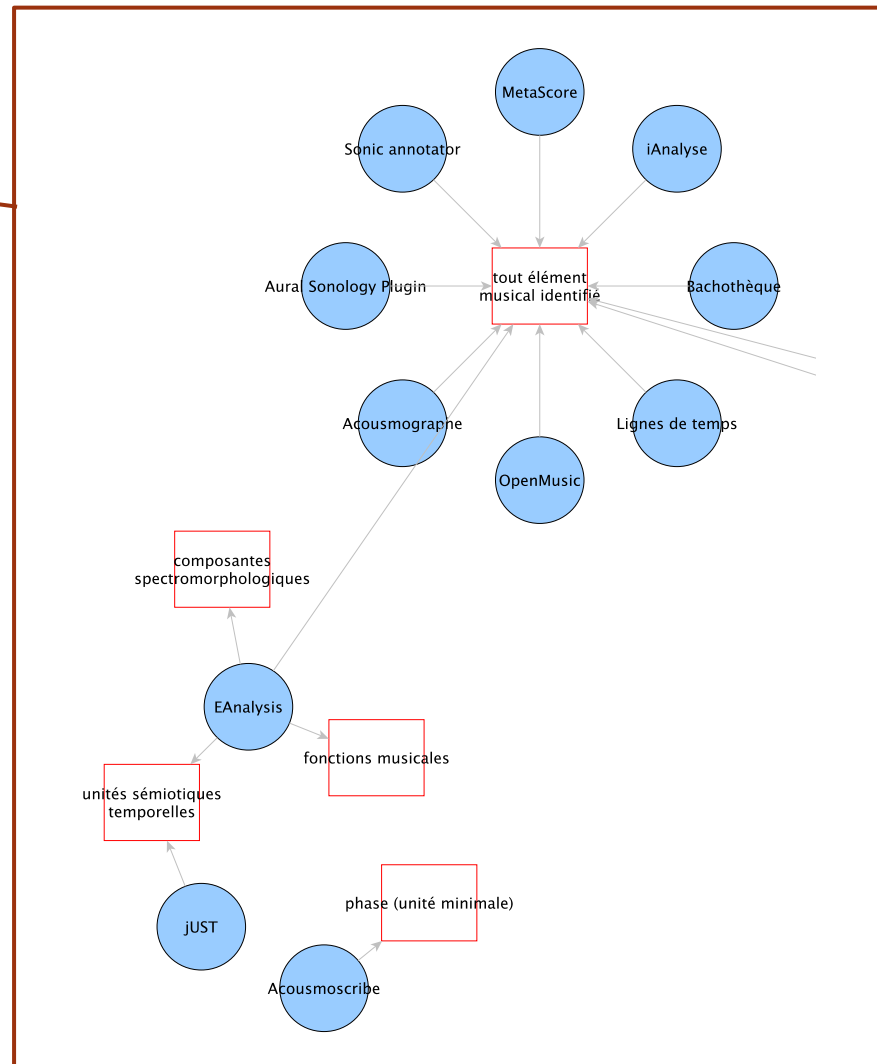


# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées

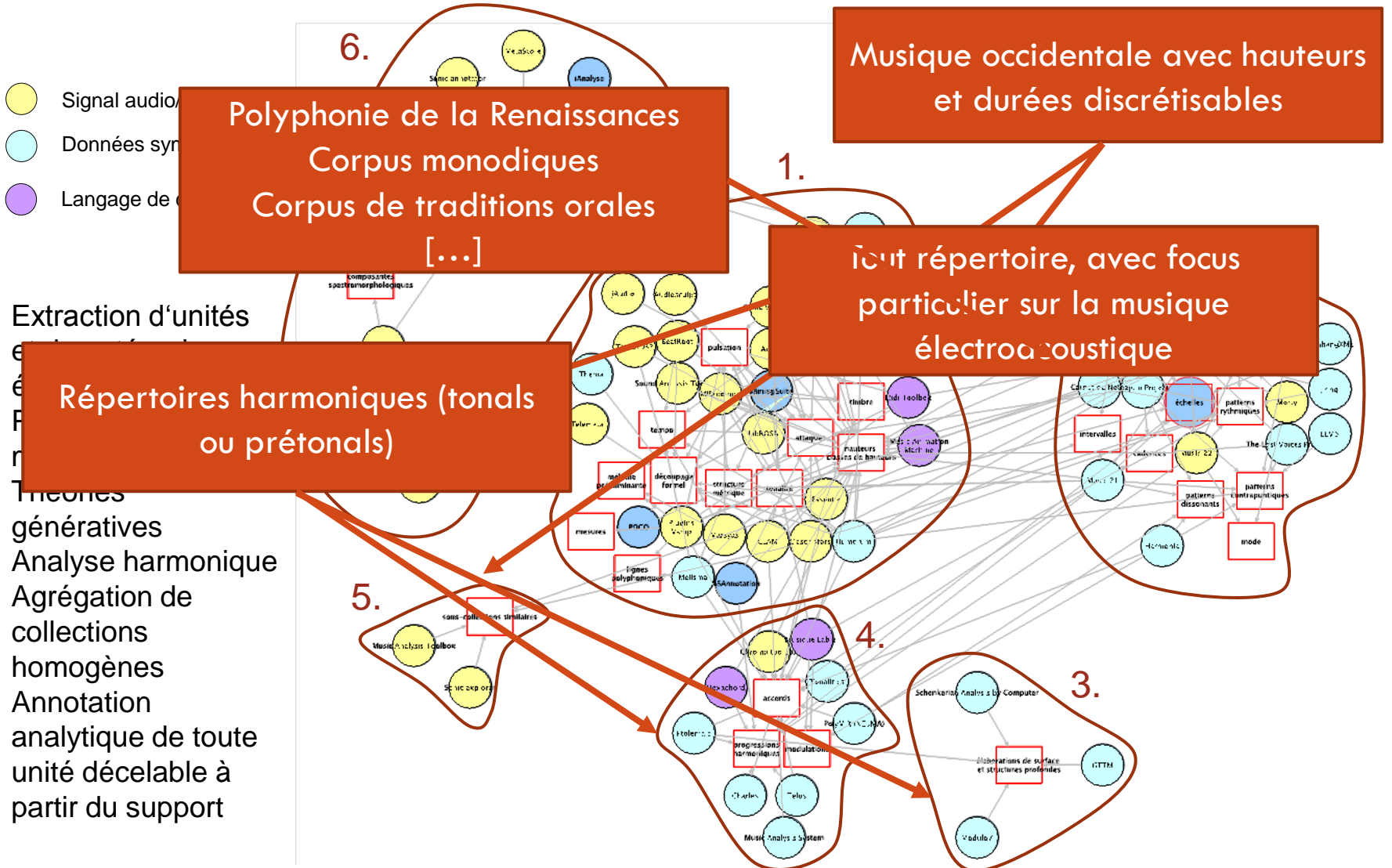


1. Extraction d'unités et de catégories élémentaires
2. Patterns, échelles et modes
3. Théories génératives
4. Analyse harmonique
5. Agrégation de collections homogènes
6. Annotation analytique de toute unité décelable à partir du support



# Logiciels

## Unités et catégories identifiées ou étudiées



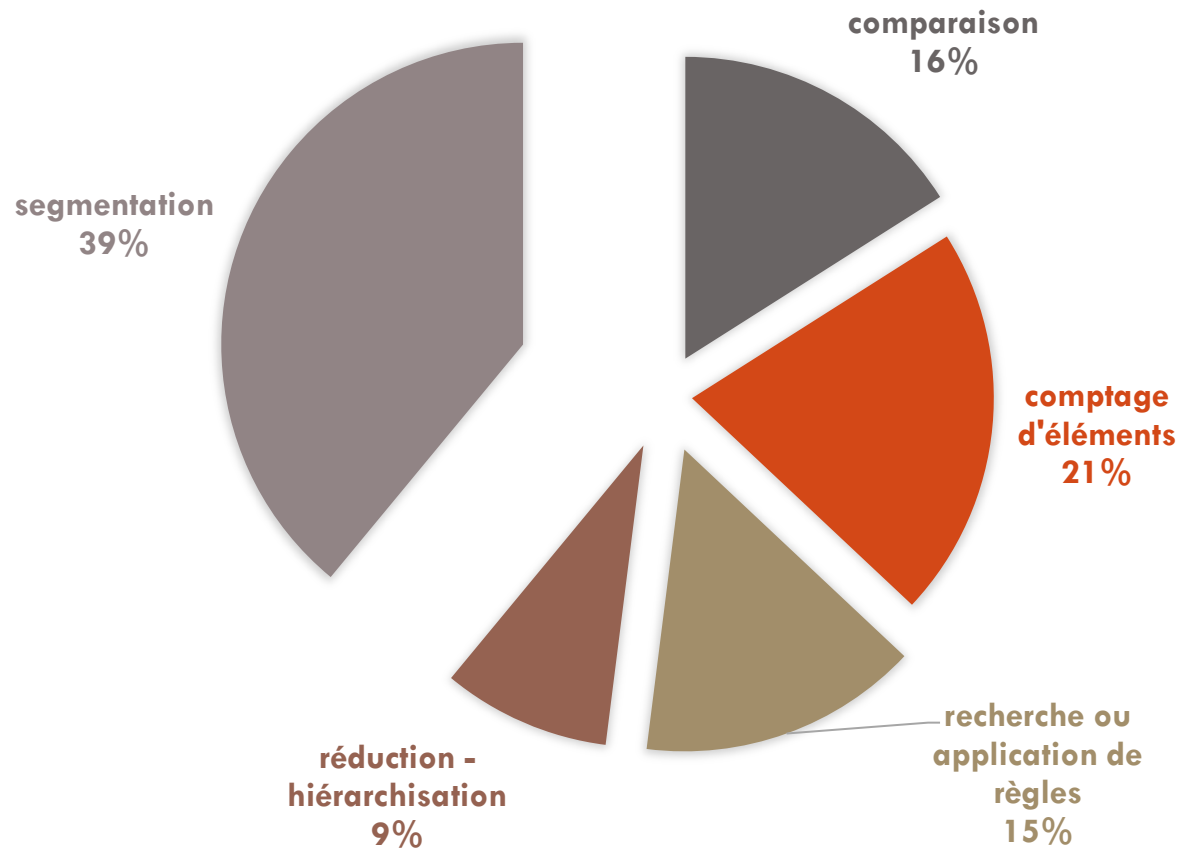
# Logiciels

## Statut des logiciels dans le processus analytique

identification	représentation	génération
LEGRE • Humdrum • Music21 • OpenMusic		
Acousmoscribe • Musique Lab 2		
<p>ASAnnotation • Aubio • Audiosculpt • BeatRoot • Carnet de Notes • Charles • Chroma • Toolbox • CLAM • Descriptors • DunhuangXML • Easy • Toolbox • Elvis • Essentia • GTTM analysis tool • Harmonia • jAudio • Josquin Project • LibROSA • Marsyas • Melisma • Melodic Match • Midi Toolbox • MiningSuite • MIRtoolbox • Modulo7 • Monika • Morty • Music Analysis System • Music analysis toolbox • Music22 • Musicoscope • Neuma - PolyMIR • POCO • Ptolemaic • Schenkerian Analysis by Computer • Sonic Annotator • Sonic Visualiser • SoniXplorer • Sound Analysis Toolbox • Software for Pitch Analysis • Tarsos • TarsosDSP • Tartini • Telemeta • Telos • Thema • TIAALS • Tonalities • VampPlugins (analytiques exclusivement)</p>		
	<p>Acousmographe • Aural Sonology Plugin • Bachothèque • Citations: The Renaissance Imitation Mass • EAnalysis • Hexachord • iAnalyse • Jring • jUST • Music Animation Machine • Lignes de temps • MetaScore • Recall • The • Lost • voices • project</p>	

# Logiciels

## Modes opératoires qui prévalent à l'identification des unités



# Logiciels

## Représentation des résultats

### 1. Liste structurée d'unités analytiques

```
<pitchColl offset="3.0" root="A">
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.0" pitch="E5"
    probability="1.0" preparationPitchID="" preparationOffset="" resolutionPitchID=""
    resolutionOffset="" explained="True" hypothesesChecked="False" id="m-61"
    analyticalDivisions="4"/>
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.0" pitch="C6"
    probability="1.0" preparationPitchID="" preparationOffset="" resolutionPitchID=""
    resolutionOffset="" explained="True" hypothesesChecked="False" id="m-50"
    analyticalDivisions="1"/>
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.0" pitch="A3"
    probability="1.0" preparationPitchID="" preparationOffset="" resolutionPitchID=""
    resolutionOffset="" explained="True" hypothesesChecked="False" id="m-66"
    analyticalDivisions="4"/>
</pitchColl>
<pitchColl offset="3.5" root="A">
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.5" pitch="E5"
    probability="1.0" preparationPitchID="" preparationOffset="" resolutionPitchID=""
    resolutionOffset="" explained="True" hypothesesChecked="False" id="m-61"
    analyticalDivisions="4"/>
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.5" pitch="A3"
    probability="1" preparationPitchID="m-66" preparationOffset="3.0"
    resolutionPitchID="m-66" resolutionOffset="3.6666666666666665" explained="True"
    hypothesesChecked="False" id="m-66" analyticalDivisions="4"/>
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="PN" pitchSubType="AC" offset="3.5" pitch="B5"
    probability="1.0" preparationPitchID="m-50" preparationOffset="3.0"
    resolutionPitchID="m-54" resolutionOffset="3.6666666666666665" explained="True"
    hypothesesChecked="False" id="m-51" analyticalDivisions="1"/>
</pitchColl>
<pitchColl offset="3.6666666666666665" root="A">
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.6666666666666665"
    pitch="E5" probability="1.0" preparationPitchID="" preparationOffset=""
    resolutionPitchID="" resolutionOffset="" explained="True" hypothesesChecked="False"
    id="m-61" analyticalDivisions="4"/>
  <analyzedPitch accentuated="" pitchType="CN" pitchSubType="" offset="3.6666666666666665">
```

Fondamentale

Étiquetage contrapuntique  
des hauteurs individuelles :

CN : consonant note  
PN : passing note  
SU : suspension  
AN : anticipation  
EN : escape note

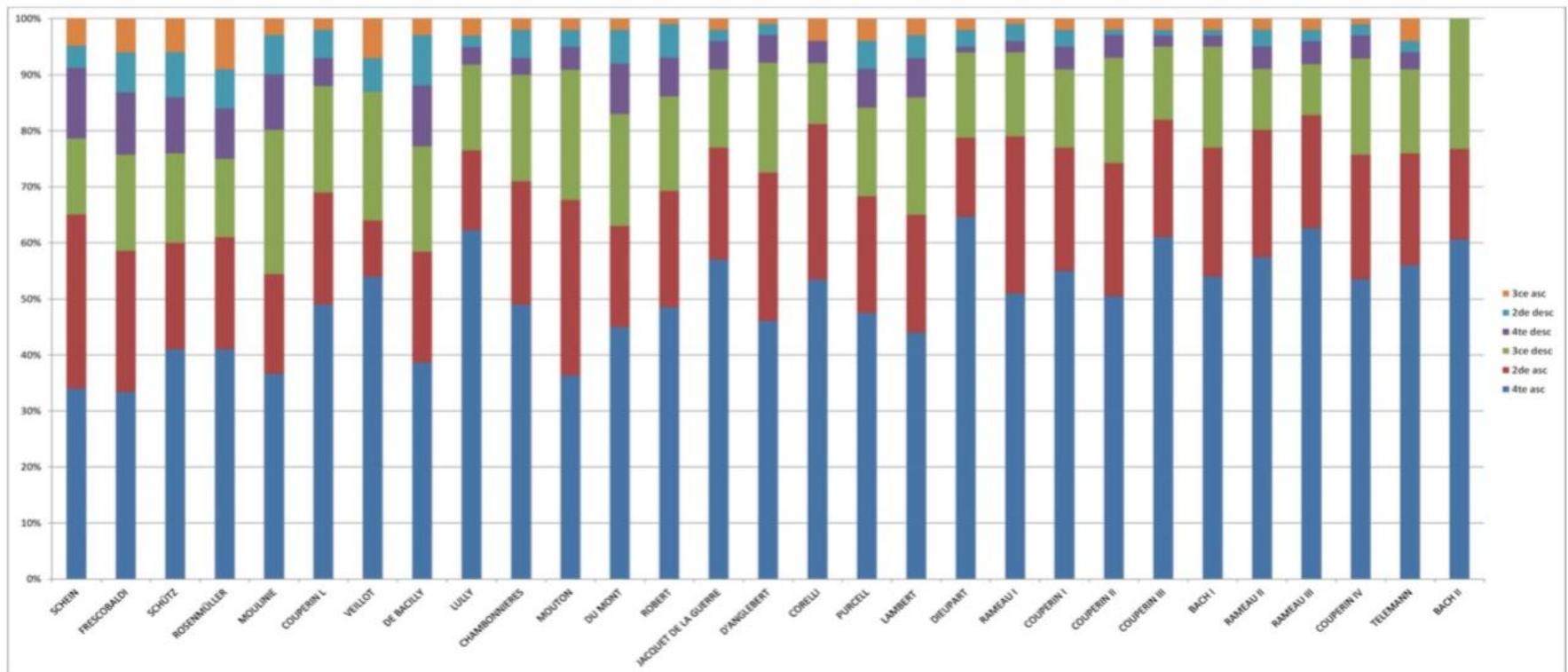


# Logiciels

## Représentation des résultats

### 2. Histogrammes, tableaux et autres diagrammes

Analyse vectorielle avec le logiciel *Charles* d'un corpus d'œuvres s'étendant de Schein à Bach.



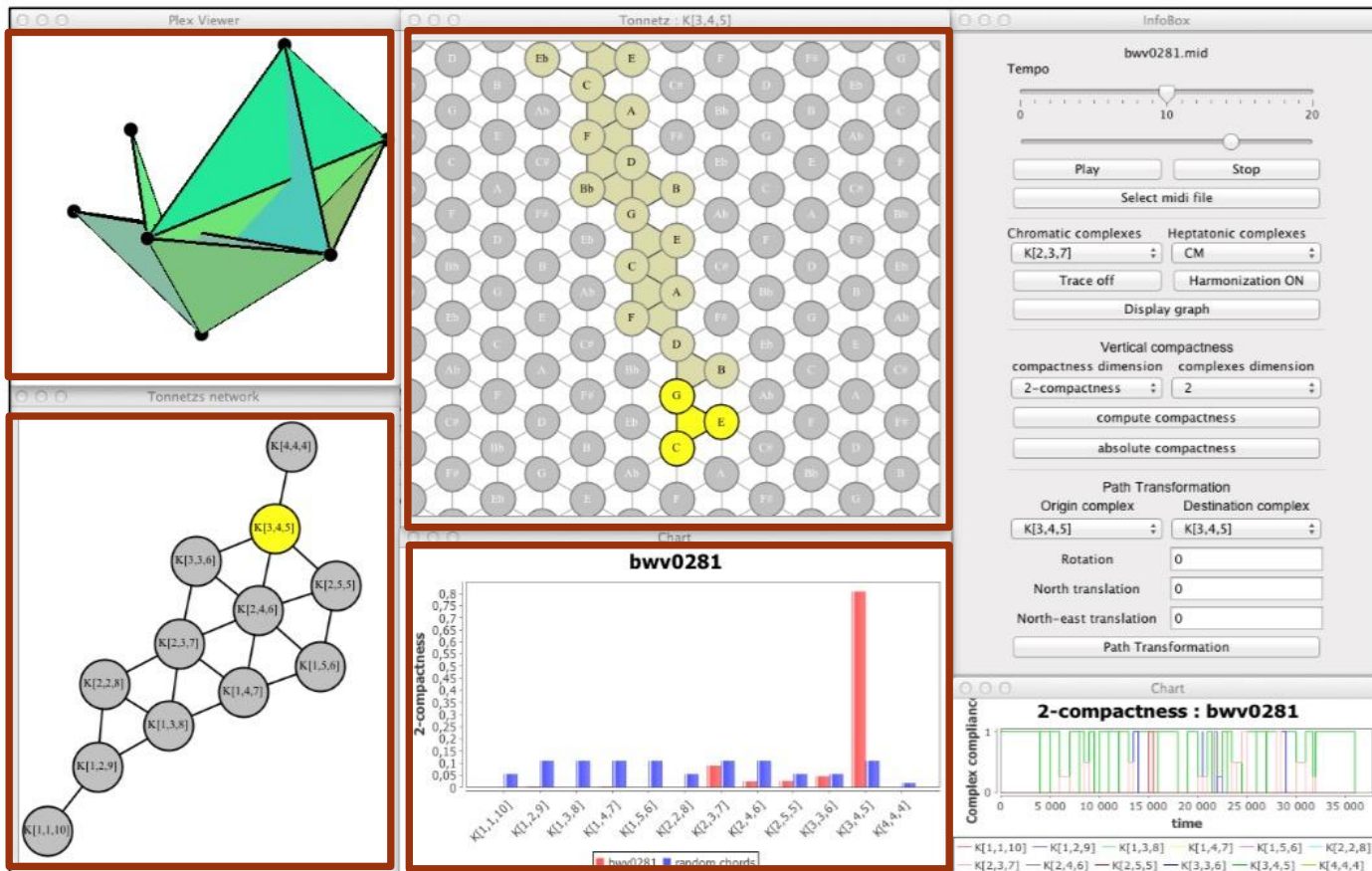
P. Cathé, *Synchronie et diachronie : musique française (1870-1950) et théorie des vecteurs harmoniques*, Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris-Sorbonne, 2012, p. 119.

# Logiciels

## Représentation des résultats

### 3. Diagrammes musicaux

Représentations proposées par le logiciel Hexachord (Bigo, 2013).



# Logiciels

## Représentation des résultats

### 4. Partition annotée

The image displays a musical score for 'Les Nati... Gra... e: La Française' with four staves: Premier dessus, Second dessus, Basse d'Archet, and Basse Continue. The score is annotated with various labels such as 'CN', 'EN', 'CNe', 'SNe', and 'AN'. A detailed annotation window for 'Note ID: m-69' is shown, containing the following information:

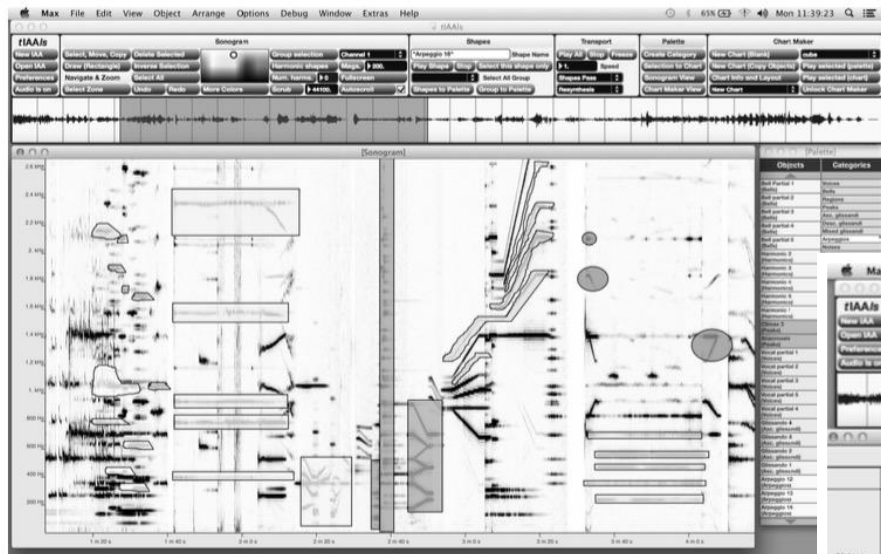
- Note ID: m-69
- XML
- NN
- EN
- 4-5 • B

The annotation window also shows a small diagram of a stringed instrument (likely a violin or viola) with a red oval highlighting the fingerboard area, indicating the specific fingering and bowing technique for the annotated note.

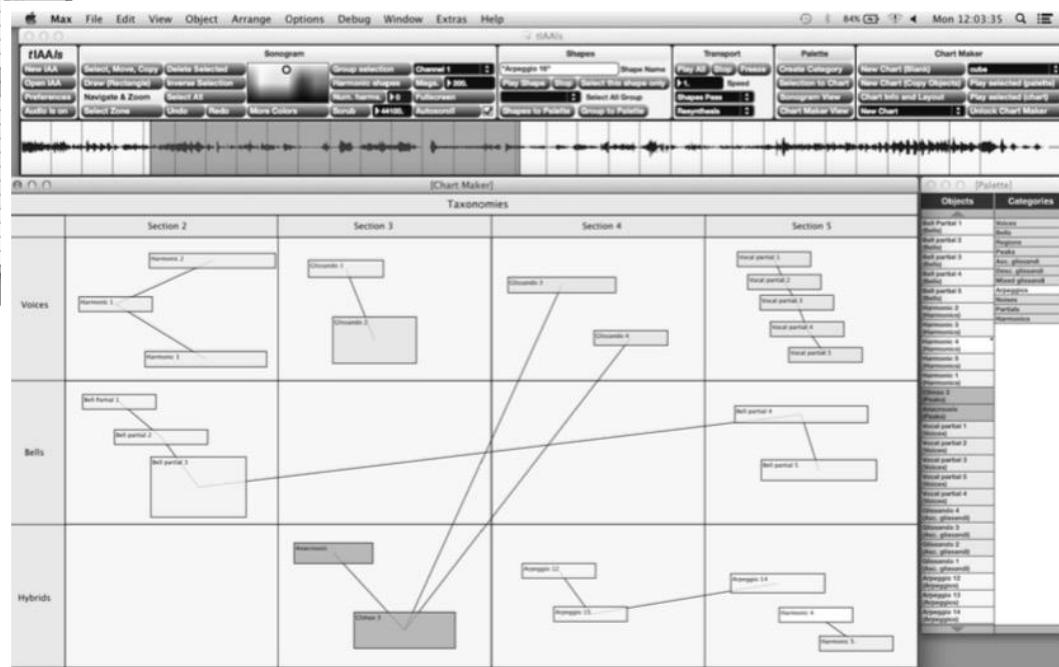
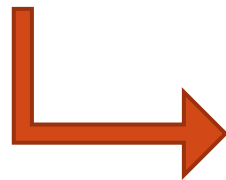
# Logiciels

## Représentation des résultats

### 6. Analyse du signal acoustique



Logiciel TIAALS, sonogramme interactif avec palette.



Logiciel TIAALS, éditeur de tableau avec palette.

# Logiciels

## Enjeux épistémologiques, heuristiques et méthodologiques

### Quantité et qualité – significatif et signifiant

- Aucun critère ne permet d'établir que les discrétisations du matériau musical, *significatives* sur le plan statistique, soient *signifiantes* sur le plan sémiotique. Il en résulte deux conséquences :
  - impossibilité d'interpréter des données musicales en tant qu'objets culturels dotés de sens, avec les seuls instruments quantitatifs et automatisés
  - difficulté de saisir, à partir des seules traces numériques, les « contextes » de l'œuvre.
- L'enjeu consiste à dégager des épistèmes qui reposent sur une intégration raisonnée des approches quantitatives à l'analyse musicale (et plus généralement à la musicologie).

# Logiciels

## Enjeux épistémologiques, heuristiques et méthodologiques

### Articuler les approches nomothétique et idiographique

- Des patterns de pensée axés sur l'évaluation quantitative et l'identification de régularités ont toujours existé en sciences humaines, à commencer par la musicologie (Bod, 2013).
- L'informatique nous invite à sonder, à partir d'une perspective élargie, les processus inférentiels susceptibles de déboucher sur des connaissances analytiques et musicales :
  - L'approche inductive (identification de régularités à partir de l'observation d'un échantillon) dit peu de choses sur la signification et le statut des régularités identifiées.
  - Le raisonnement déductif (identification d'éléments à partir d'un nombre limité de prémisses) se heurte à la complexité des phénomènes et au nombre nécessairement fini de règles.
- L'un des paradigmes qui semble particulièrement fructueux : vérifier l'hypothèse qualitative (souvent intuitive) à partir d'une exploration quantitative des données.

# Logiciels

## Enjeux épistémologiques, heuristiques et méthodologiques

### Articuler les perspectives analytiques

- Malgré les apparences, l'approche computationnelle et la sémiotique interne comportent des affinités. Les deux approches :
  - sont strictement immanentes
  - travaillent exclusivement sur des différences
  - reposent toutes deux sur la mise en œuvre systématique des procédures analytiques.
- L'informatique montre toutefois à quel point l'identification des propriétés internes dépend des grilles de lecture choisies en amont et des informations musicales sélectionnées en aval.
- Bon nombre de logiciels se détournent du niveau neutre et revendiquent explicitement la focalisation sur les niveaux esthétique (Rekall) et poïétique (TIAALS) avec une ouverture exégétique possible.
- L'un des enjeux, pour l'analyse, consiste à mettre en regard la prise en compte informatisée des circonstances de production et de réception avec l'identification et l'interprétation de faits musicaux dans leur dimension symbolique.

# Logiciels

## Enjeux épistémologiques, heuristiques et méthodologiques

### Redéfinir le statut de l'analyste et les contextes interprétatifs

- L'analyse – qualitative ou quantitative, interne ou externe – doit prendre en compte les contextes et le statut de l'analyste dans le processus interprétatif.
- L'outil numérique ouvre des nouvelles perspectives à plusieurs niveaux dans ce domaine :
  - expliciter les présupposés de l'analyste et de la procédure analytique par la formalisation.
  - questionner les contextes de production, notamment à partir de l'exploration des réseaux intertextuels et l'étude des circonstances de création dans l'optique de dégager des patterns
  - conserver différentes analyses et faire émerger des consensus ou disensus autour des interprétations possibles.
- Parmi l'ensemble des possibilités offertes par les propriétés connectives du numérique, il s'agit d'identifier les trajectoires qui favorisent les interprétations créatives propres à l'analyse musicale.



# Conclusions et perspectives

- Un paysage numérique varié et dynamique dans lequel les approches analytiques kaléidoscopiques sont en passe de se rapprocher et de se renouveler :
  - mutualisation des savoirs et des tâches
  - mise en réseau géographique et disciplinaire
  - renouvellement des approches et méthodes (passage d'une musicologie de l'exemple à une musicologie « sérielle »).
- Des défis majeurs pour l'avenir :
  - Technique : pérenniser les données analytiques et trouver des standards communs
  - Méthodologique : créer des outils d'extraction de connaissance globalisants, intuitifs et robustes
  - Sociétal – pédagogique : montrer que certains outils constituent un accès de premier plan aux œuvres musicales
  - Épistémologique : retrouver le qualitatif dans les approches computationnelles en tirant parti de ce que peuvent nous offrir l'herméneutique et la sémiotique.