

# *Voix artificielle & design sonore : concepts, pratiques, enjeux*

Nicolas Obin, Nicolas Misdariis

STMS

IRCAM, CNRS, Sorbonne Université



# IRCAM

## IRCAM – Recherche & création

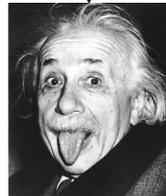
Fondé en 1977 by Pierre Boulez  
Laboratoire de R&D (CNRS, Sorbonne)  
ET lieu de création musicale  
Institution unique au monde ...



**Composers**



**ircam**  
**Centre**  
**Pompidou**



**Scientists**

**Engineers**

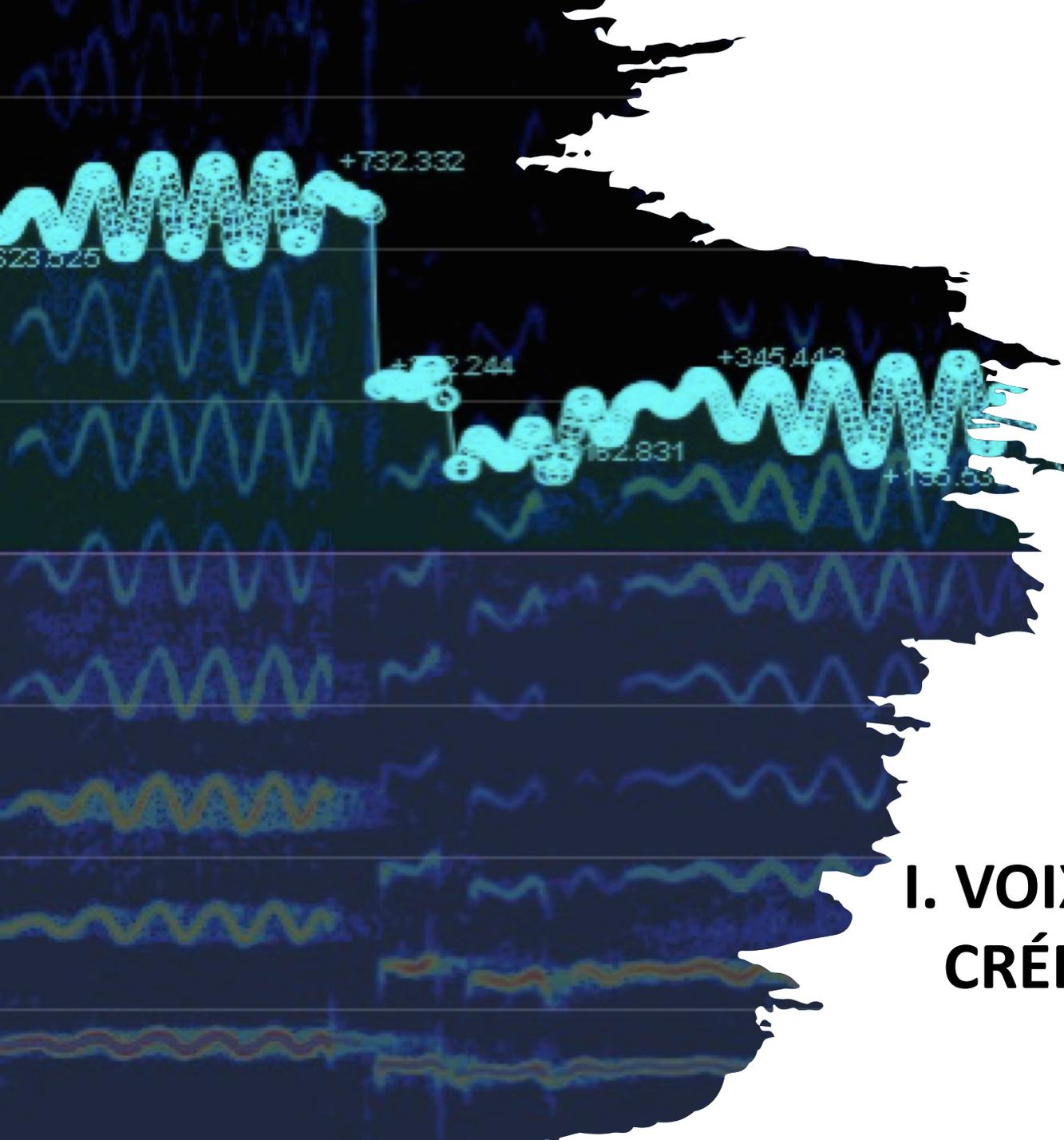


... pour renouveler  
l'expression musicale  
par la science et les  
technologies

# La voix : une interface de communication

Google Home





## I. VOIX ARTIFICIELLE : CRÉER ET SCULPTER

# Reproduire *artifiquement* la voix humaine

*André Dussolier*

*ircamTTS (Ircam, 2011  
& 2019)*



*Mélia Roger*

*Ecole Louis Lumière  
(Ircam, 2019)*

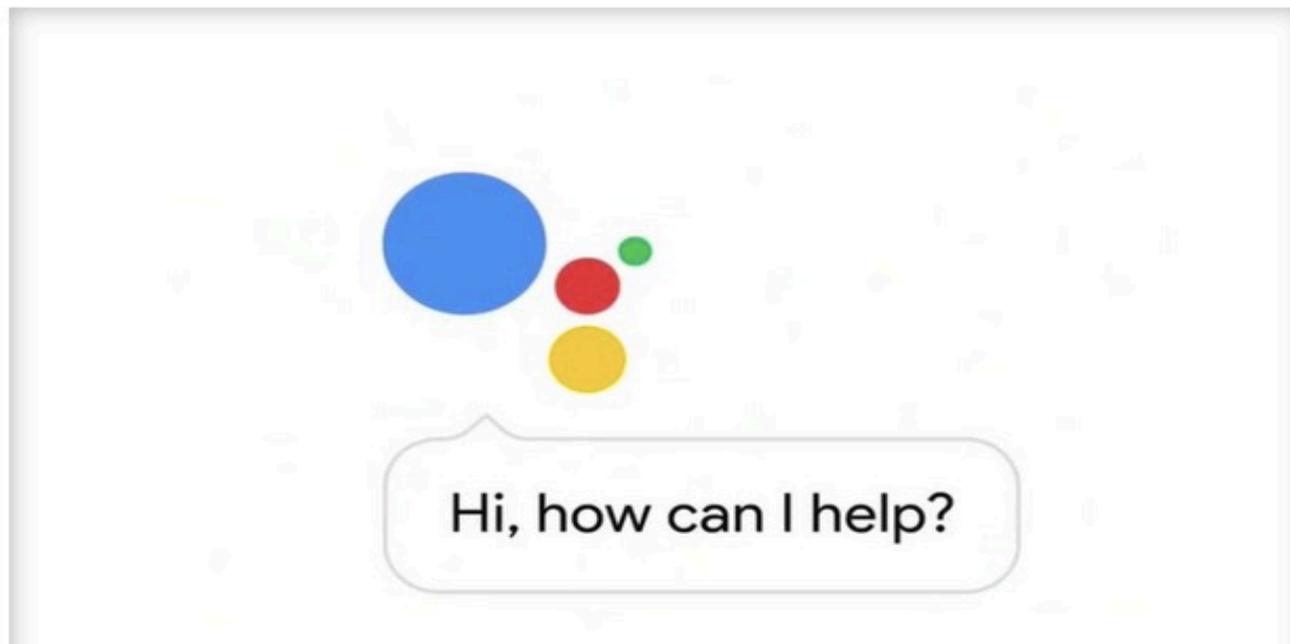


# Marketing et réalité

## La nouvelle voix artificielle de Google est impossible à distinguer d'une voix humaine

Google vient de dévoiler la nouvelle voix artificielle qui sera présente dans Google Assistant ou Google Traduction. Le résultat est tout simplement bluffant.

Par **Roch Arène et Jérôme Durel** / jeudi 28 décembre 2017 à 11:52



<https://www.cnetfrance.fr/news/la-nouvelle-voix-artificielle-de-google-est-impossible-a-distinguer-d-une-voix-humaine-39862080.htm>

# Marketing et réalité

<http://lyrebird.ai/>



**We create the most realistic  
artificial voices in the world**



## Sculpter la voix (1)

Exemple 1: voix « hybride »

*Lion*



*Voix humaine*



*« Voix »  
de lion*





## Sculpter la voix (2)

- Voix originale (neutre)
- Colère
- Joie
- Tristesse



*Marilyn*  
*P. Parreno*  
*(2012)*





## Interactivité vocale

- Une capacité d'interaction **limitée**
- Monotonie de la voix
- Ton inadapté à l'interlocuteur ou à l'interaction
- Agents conversationnels / systèmes de dialogue

# Créer une *identité* de marque



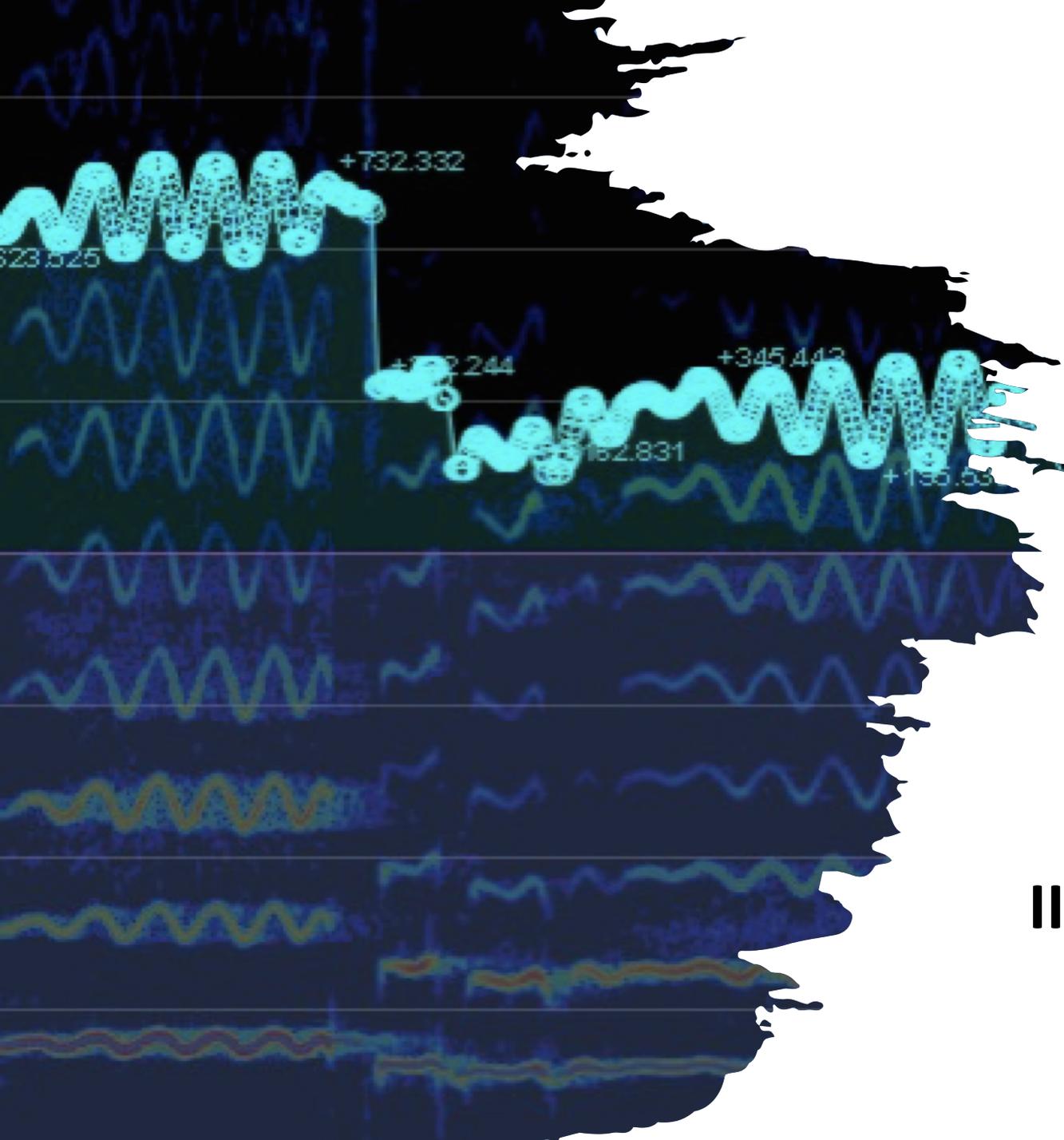
# Créer une *identité* de marque

## Contexte

- L'impératif de la révolution numérique : l' « IA »
- Créer une *persona* vocale qui corresponde à une **image de marque**

## Challenges

- Quel vocabulaire pour décrire un profil de voix ?
- Quels outils pour la sculpter ?
- Concevoir des scénarios d'interaction



## II. CONCEPTION

# ¿ Design Sonore ?

# ¿ Design Sonore ?



B. Parmegiani



B. Delage



L. Dandrel



P. Hurel / M. Lanza



A. Cera



L. Dandrel



M. Boumendil



B. Eno



R. Rivas



# ¿ Design Sonore ?

« *Le design sonore ne devrait pas se chercher de définition ailleurs que dans le **design lui-même** [...]. Pourquoi vouloir retirer au design un attribut sensoriel ?* »  
(Dandrel in (Rodriguez, 2003))

Marquer un *objet* d'un **signe** - signature sonore - (*dessin*)  
qui incarne un projet, un **sens** (*dessein*)

*objet* : • tangible (produit)  
• numérique (interface)  
• spatial (espace, lieu)

\* d'après (Vial et Jouin, 2010)

« *créer des **nouveaux** sons avec l'**intention** de les rendre audibles en **contexte d'usage*** » (Susini, Houix et Misdariis, 2014)

Design Sonore = design + son  
= **signature sonore**  
= science de la conception

¿ **Spécifications ?**

# ¿ Spécifications ?



# ¿ Spécifications ?

?



CHAUD



ROND

## ○ SpeaK

**Grave-Aigu**

Les adjectifs grave et aigu sont relatifs à la sensation de hauteur du son. Lorsque l'on a l'impression que le son est bas, on dit qu'il est grave. Lorsque le son donne l'impression d'être haut, on parle de son aigu.

**QUALITÉS GÉNÉRALES**  
Grave-Aigu  
Faible-Fort  
Dynamique  
Court-Long  
Lointain-Proche  
Naturel-Artificiel  
Bruité-Tonal

**MORPHOLOGIE TEMPORELLE**  
Attaque Progressive-Franche  
Chute Progressive-Franche  
Continu-Discontinu  
Constant-Fluctuant  
Ascendant-Descendant  
Crescendo-Decrescendo

**TIMBRE ET CARACTÈRE**  
Sec-Résonant  
Mat-Brillant  
Lisse-Rugueux  
Riche  
Nasal  
Chaud  
Rond  
Métallique  
Strident

STOP  
SND

• SpeAK •

Carron, M., Rotureau, T., Dubois, F., Misdariis, N., & Susini, P. (2017).

Speaking about sounds: a tool for communication on sound features. Journal of Design Research , 15 (2).

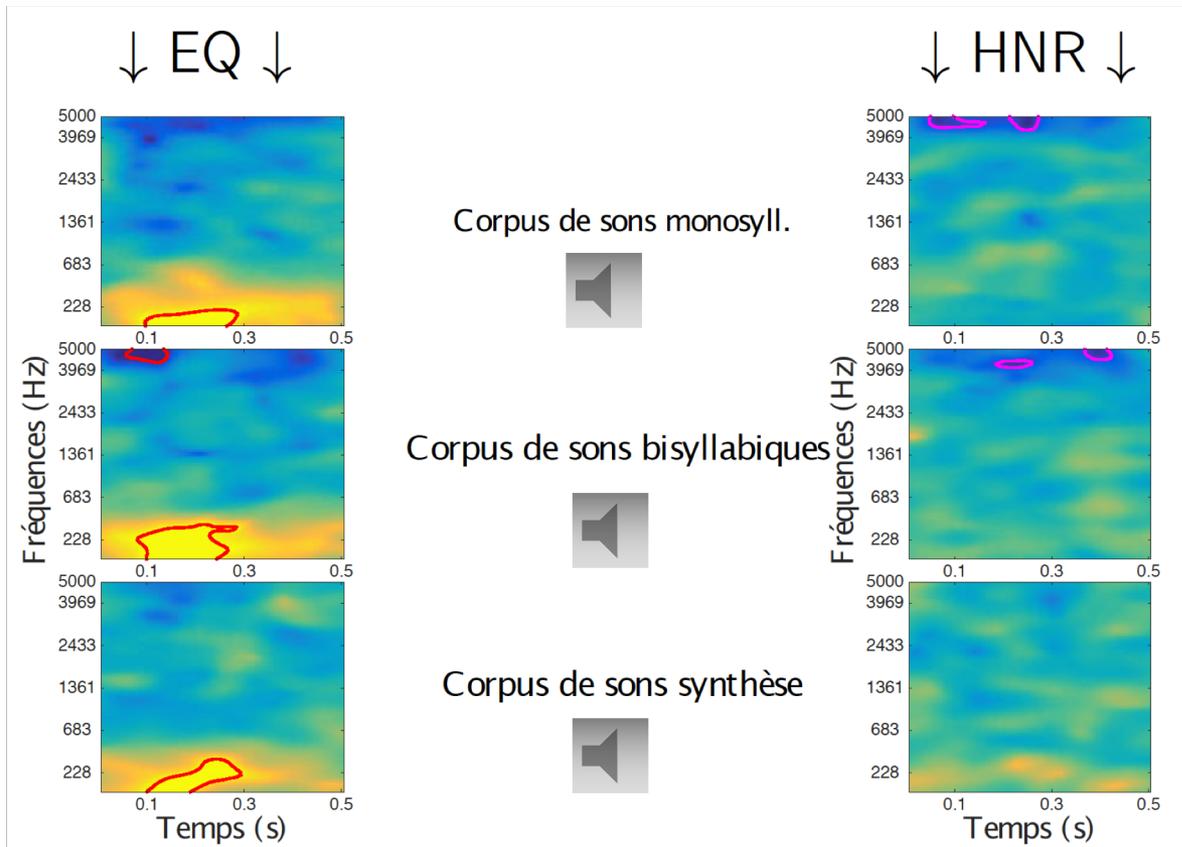


# ¿ Spécifications ?



CHAUD

..... caractérisation du code acoustique d'un son ' *chaud* '

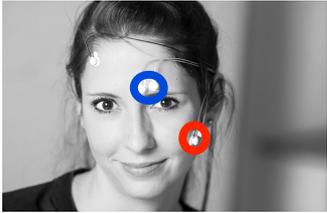


Rampon, P. (2018).

Caractérisation du code acoustique de l'attribut chaud pour des sons vocaux / non-vocaux, par corrélation inverse. Stage Master ATIAM



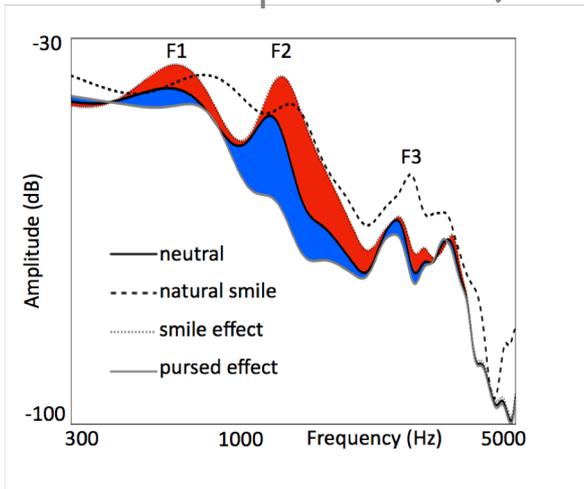
# Le son du sourire



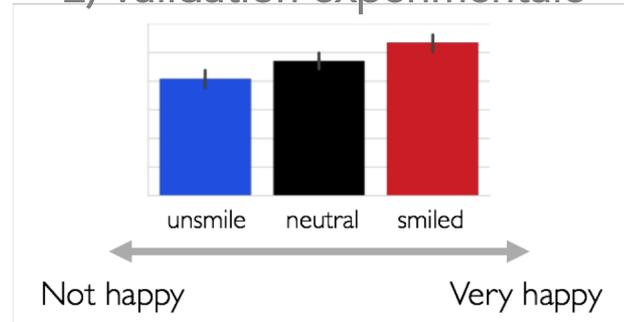
# ¿ Spécifications ?

..... caractérisation du code émotionnel du ' *sourire* '

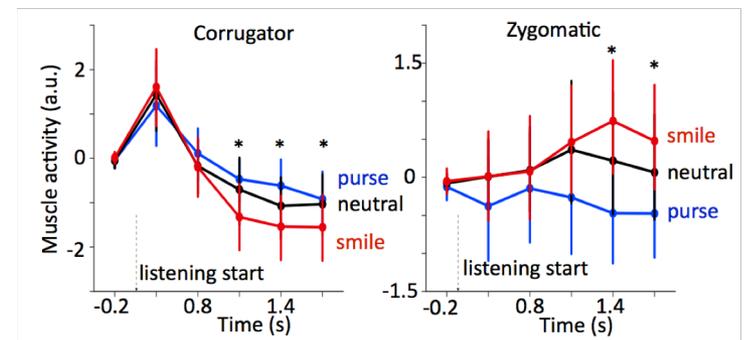
## 1) Modèle computationnel (ZIGGY)



## 2) Validation expérimentale



## 3) Exploration neuro/physio des processus



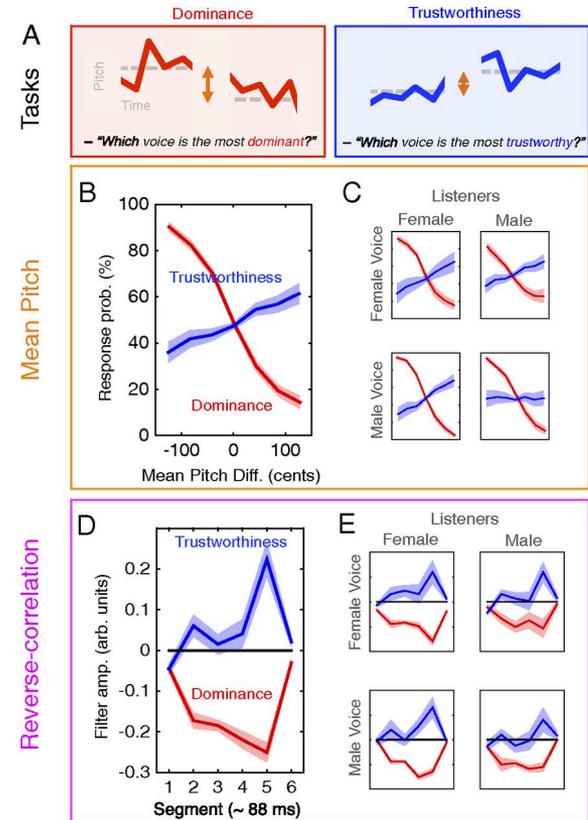
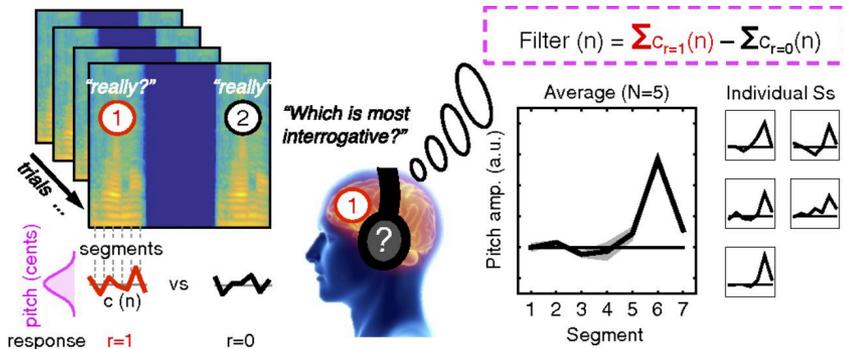
Arias, P., Belin, P., & Aucouturier, J. J. (2018).

Auditory smiles trigger unconscious facial imitation. *Current Biology*, 28(14), R782-R783.



# ¿ Specifications ?

..... caractérisation du code social du mot ' *bonjour* '

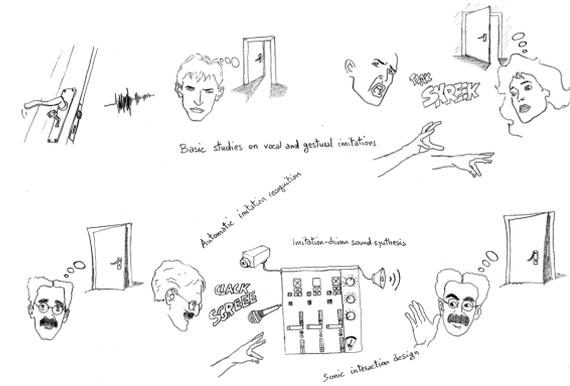


Ponsot, E., Burred, J. J., Belin, P., & Aucouturier, J. J. (2018).

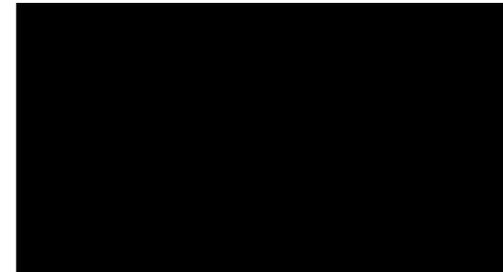
Cracking the social code of speech prosody using reverse correlation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(15), 3972-3977.



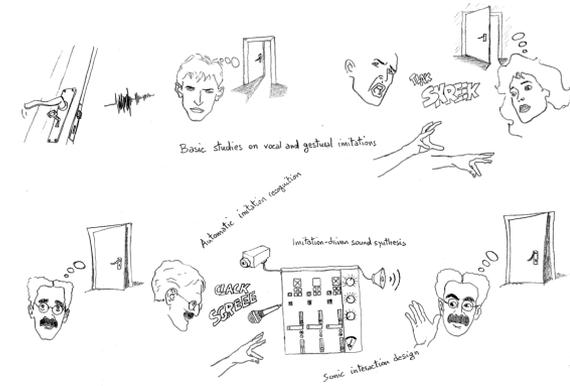
# ¿ Spécifications ?



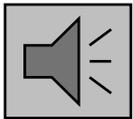
<http://skatvg.iuav.it/>



# ¿ Spécifications ?

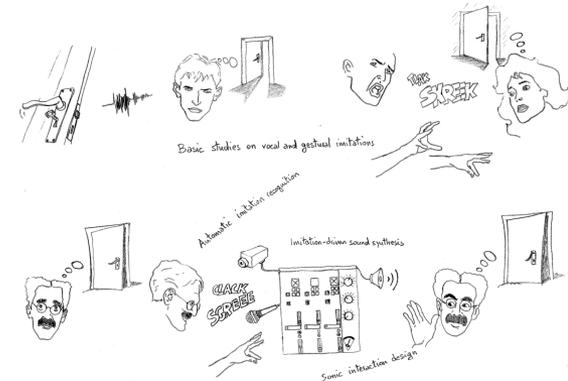


<http://skatvg.iuav.it/>

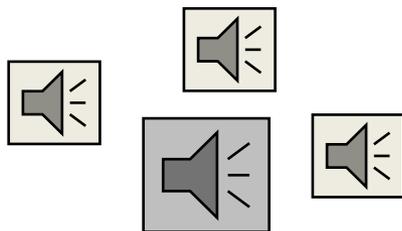




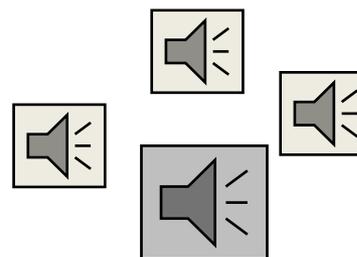
# ¿ Spécifications ?



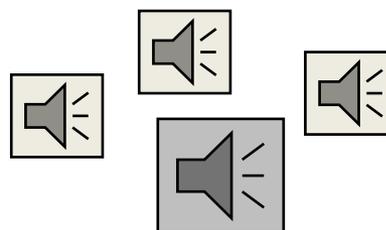
<http://skatvg.iuav.it/>



sons  
abstraites



sons  
d'interaction

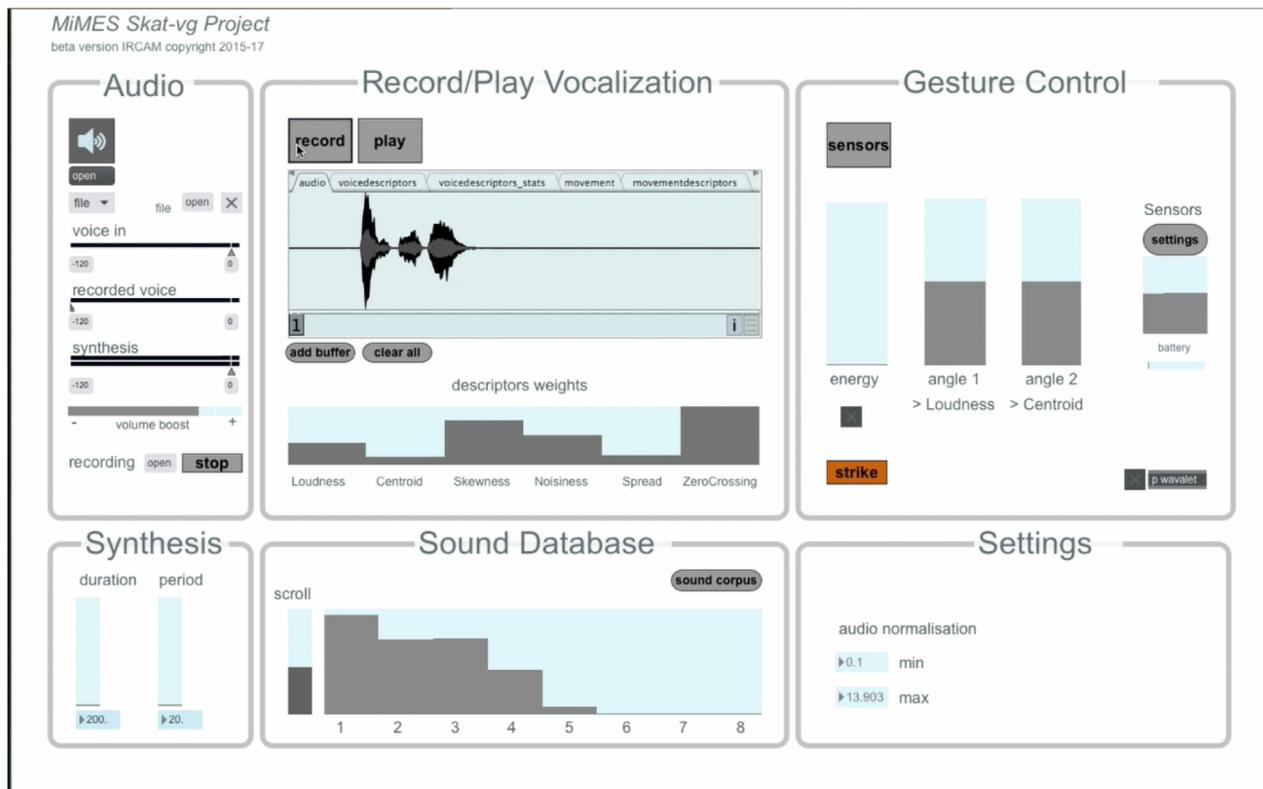


sons  
de machine



# ¿ Spécifications ?

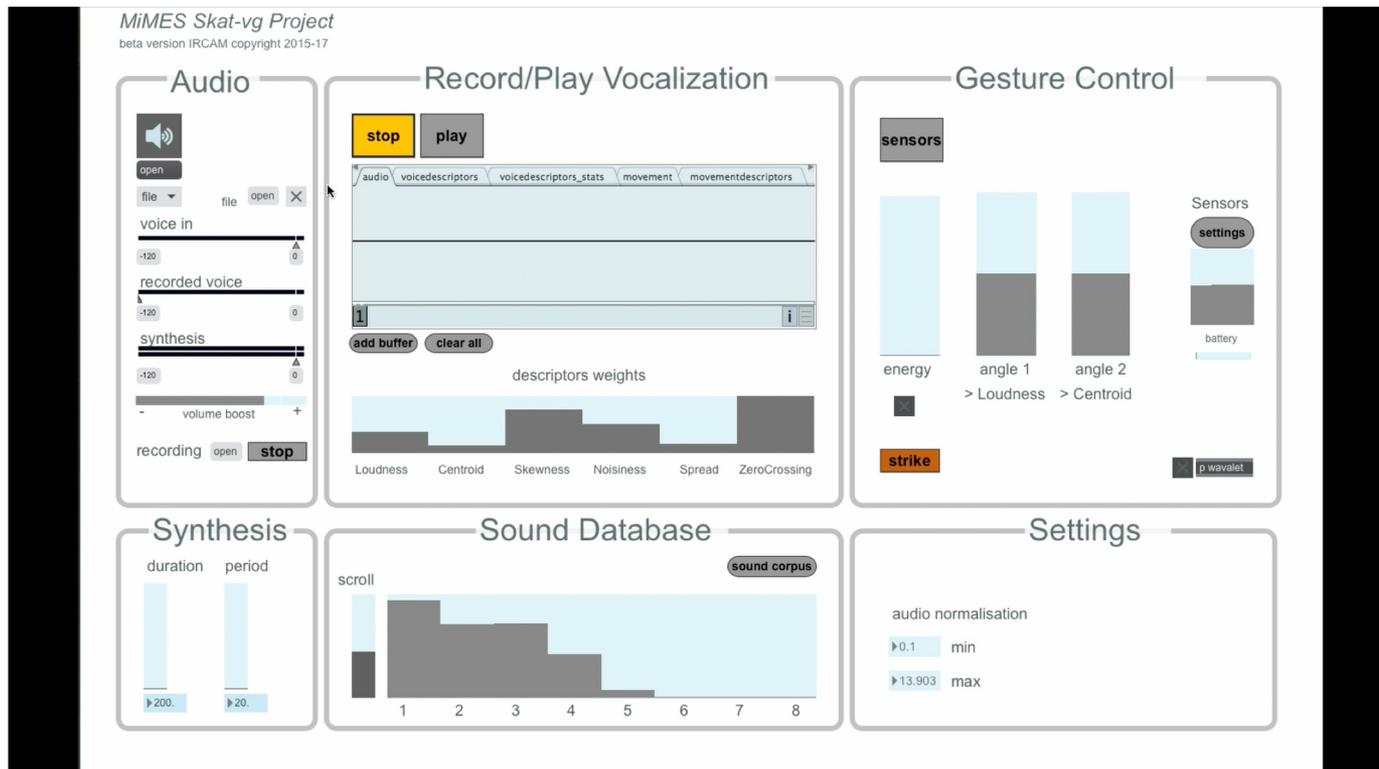
○ Mimes (← Skat-VG, Ircam/ISMM)



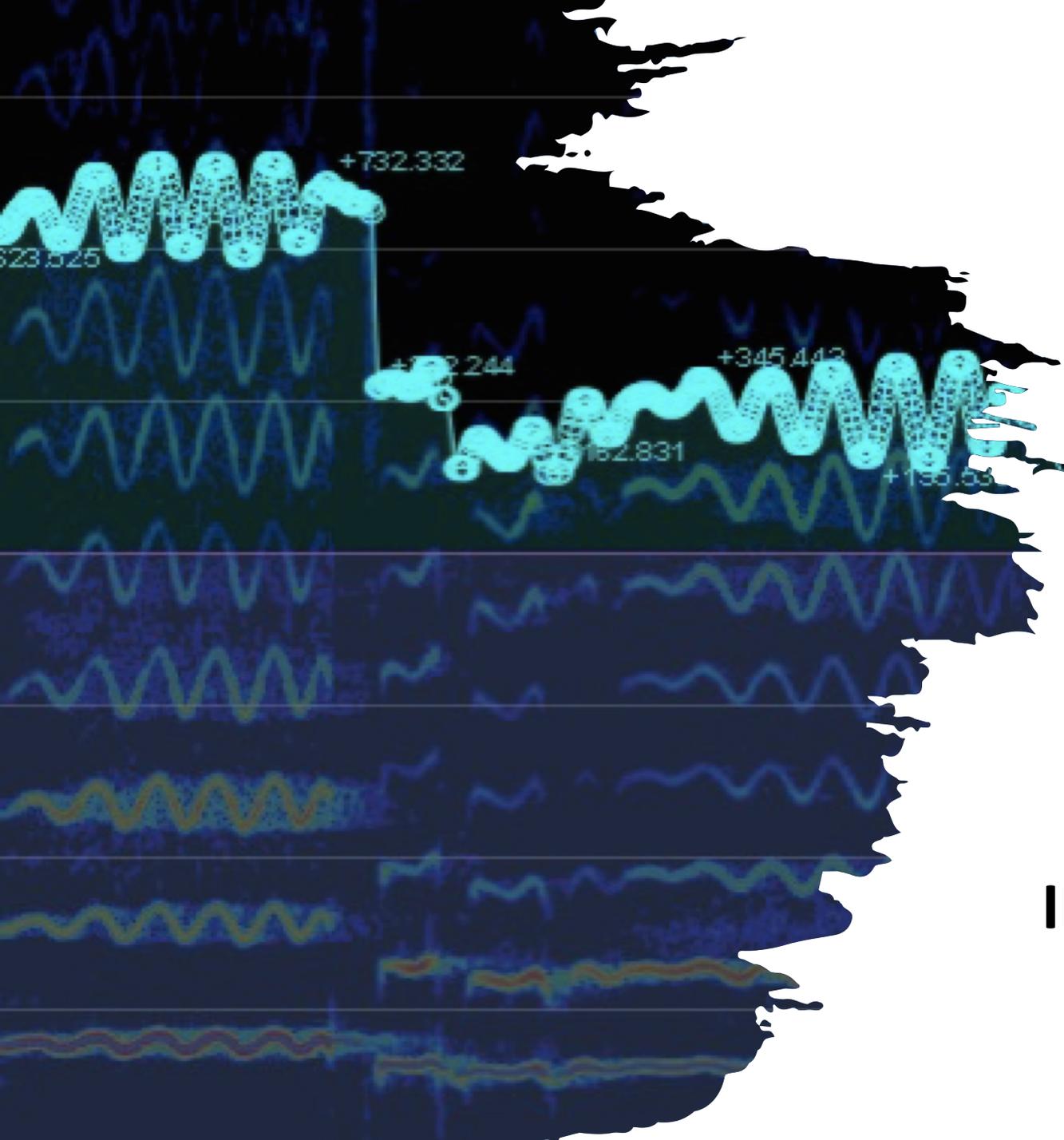
Houix, O., Monache, S. D., Lachambre, H., Bevilacqua, F., Rocchesso, D., & Lemaitre, G. (2016). Innovative tools for sound sketching combining vocalizations and gestures. Proceedings of the Audio Mostly 2016. ACM.

# ¿ Specifications ?

## ○ Mimes (← Skat-VG, Ircam/ISMM)



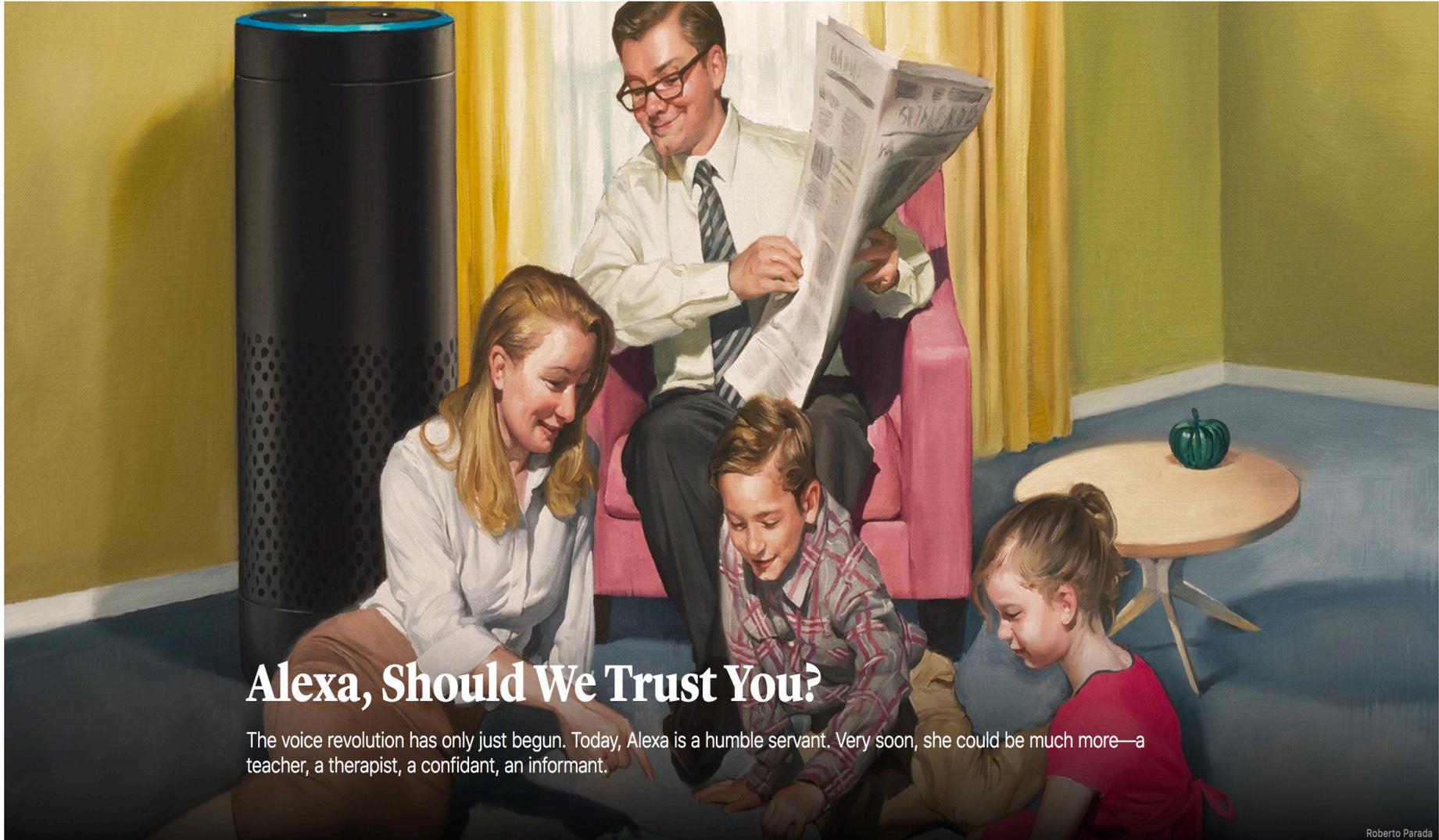
Houix, O., Monache, S. D., Lachambre, H., Bevilacqua, F., Rocchesso, D., & Lemaitre, G. (2016). Innovative tools for sound sketching combining vocalizations and gestures. Proceedings of the Audio Mostly 2016. ACM.



### III. RÉFLEXIONS

# Assistants : maitre ou esclave?

- Un moyen de manipulation : incitation, suggestion, séduction, culpabilisation, ...



# Biais et représentation de la diversité

- Un exemple de **collaboration** sciences, technologie et sound design

