

Intégration de l'intelligence artificielle dans la gestion de crise

Séminaire 2

Matthieu François
Le lundi 20 décembre 2021

Introduction

2 000 tweets issus
du *#wildfire*

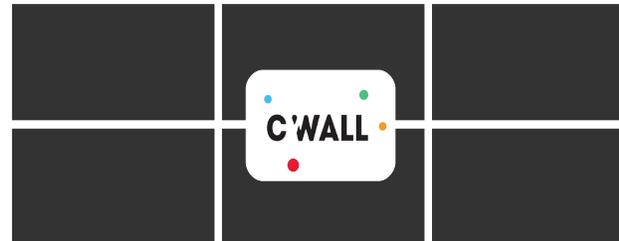
Réseaux



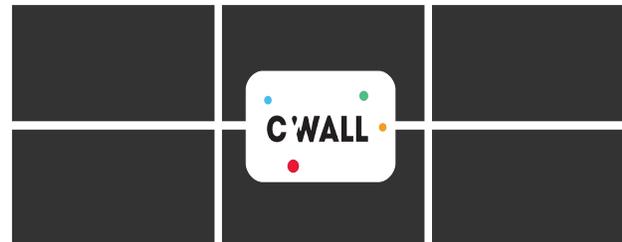
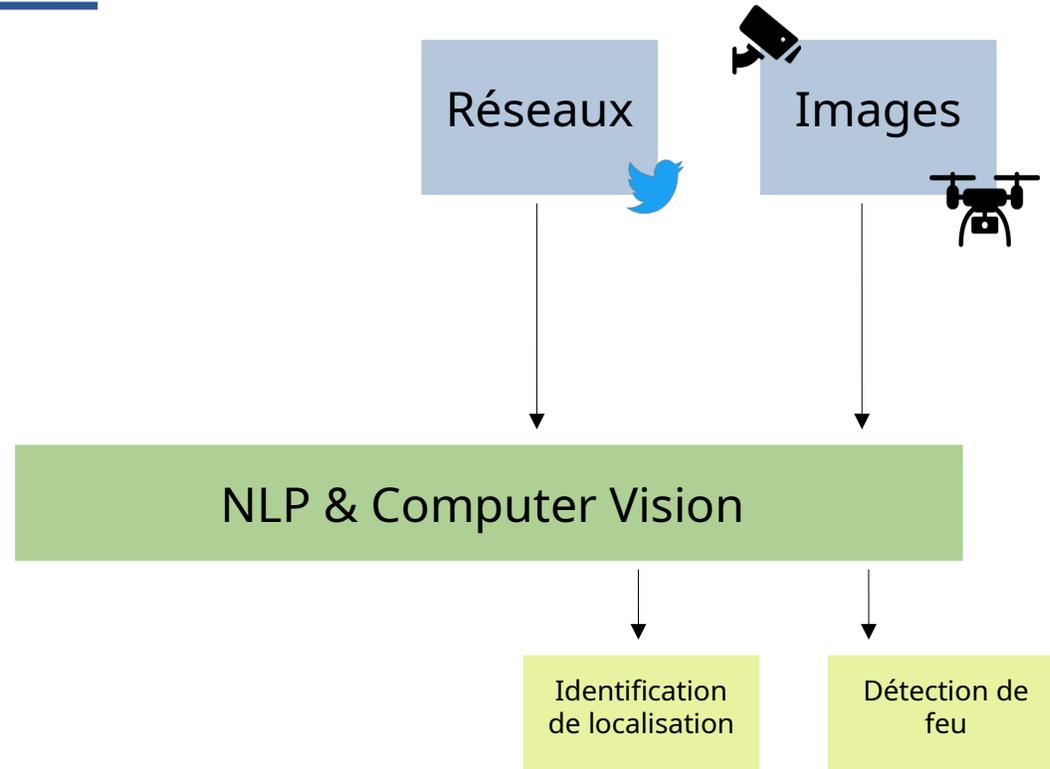
Images



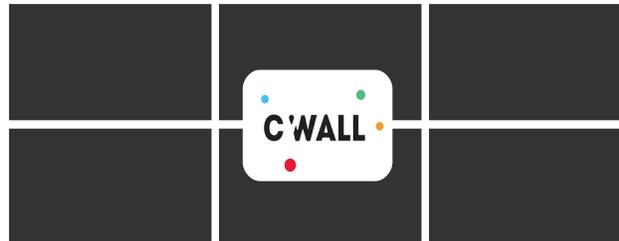
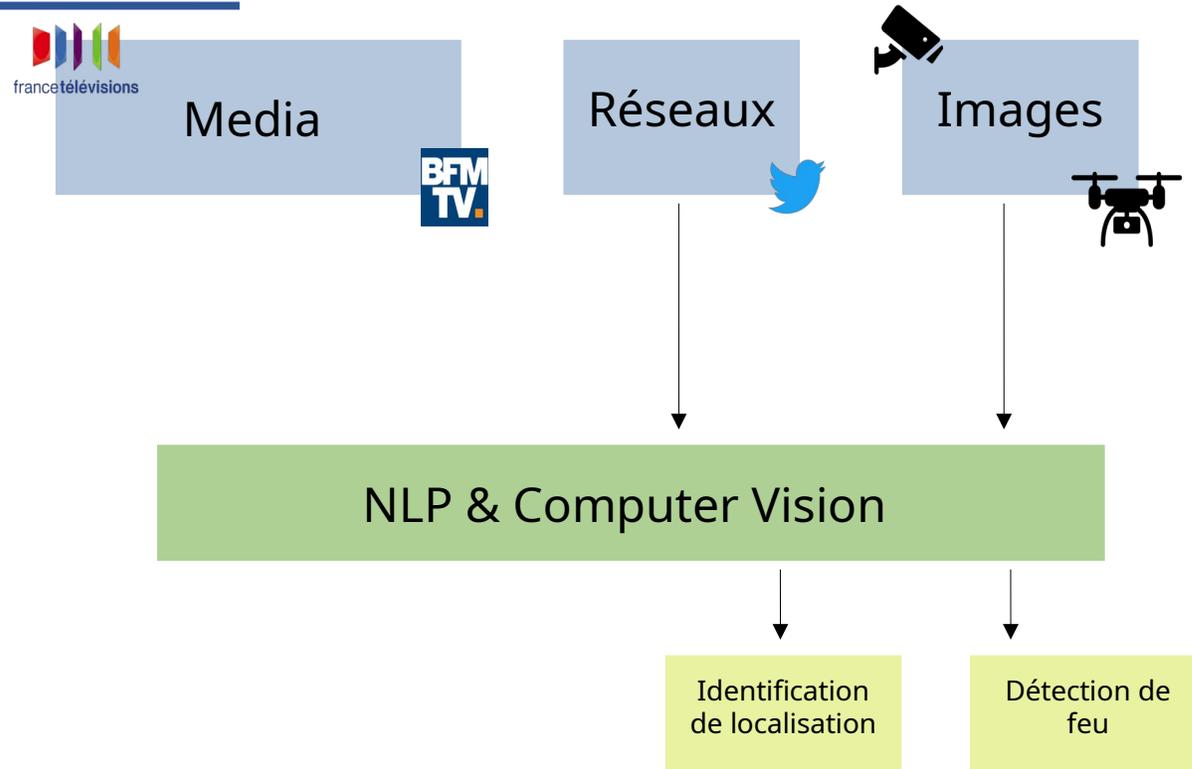
20 000 images de
catastrophes / feu



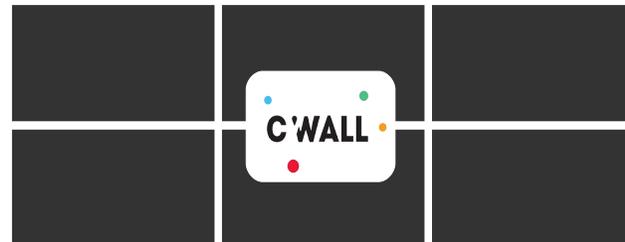
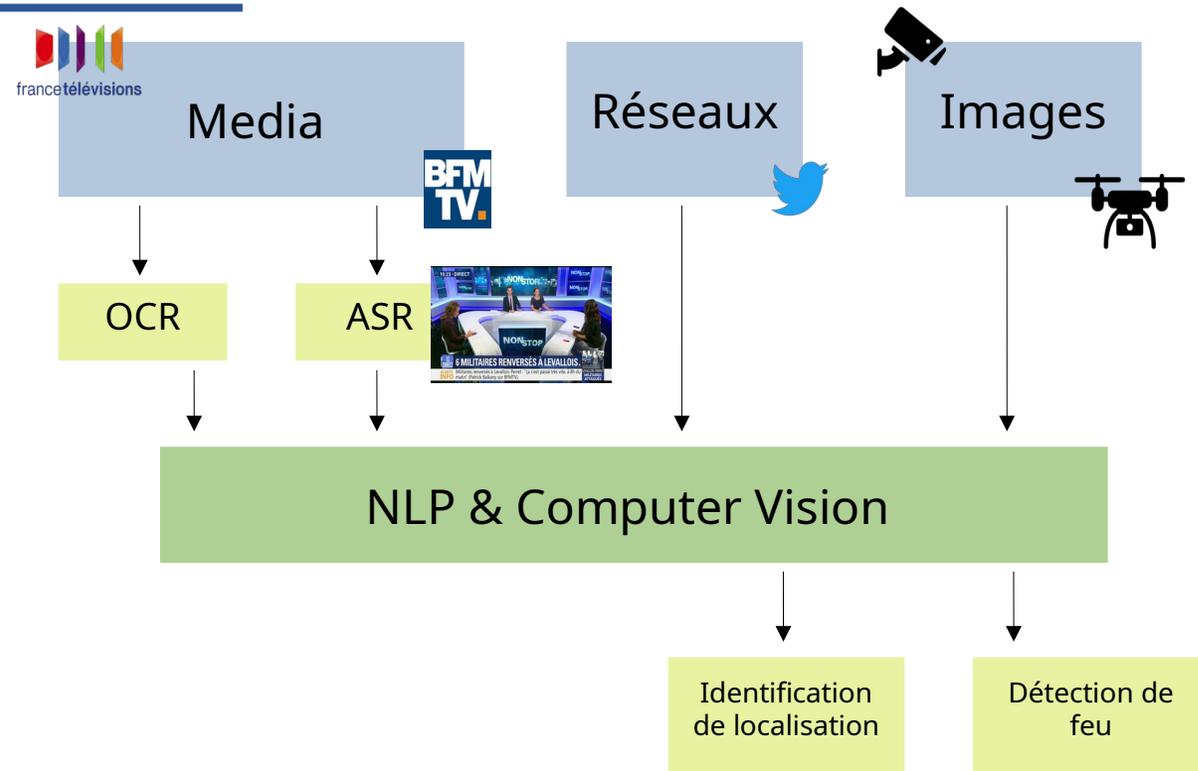
Introduction



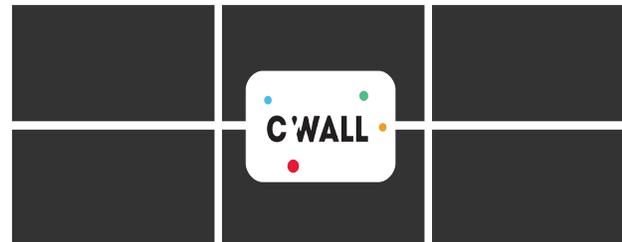
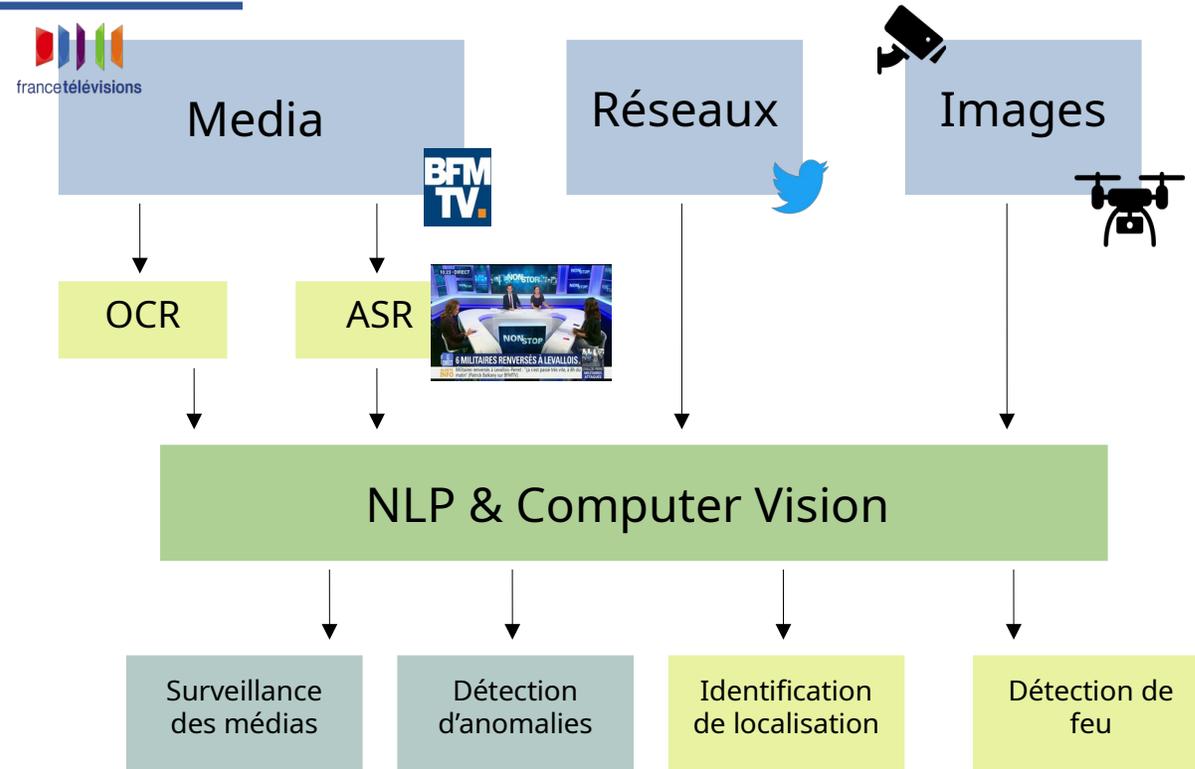
Introduction



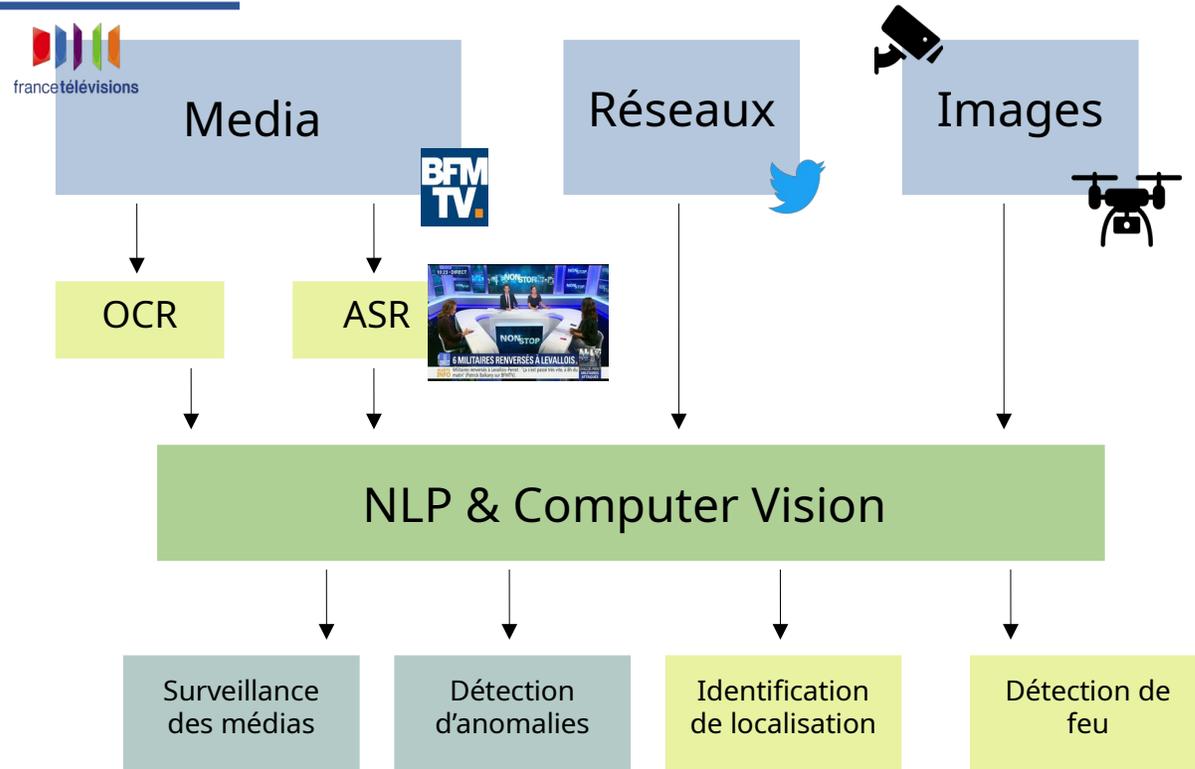
Introduction



Introduction



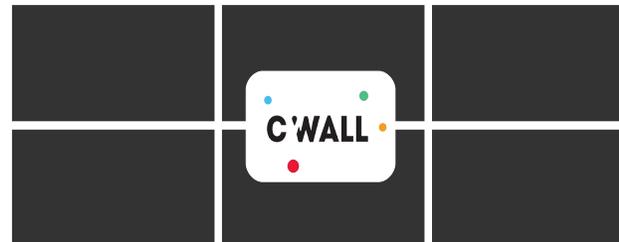
Introduction



Détection de NER

Diversification dans la classification

Indice de confiance



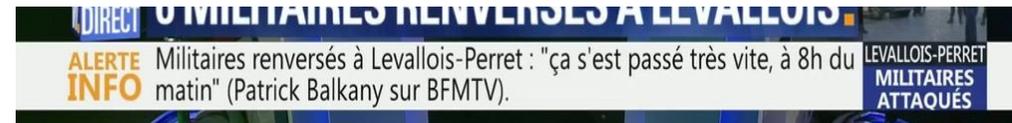
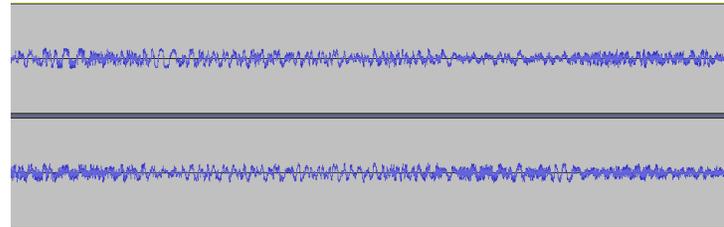
Traitement des médias

Objectif *Exploitation des médias lors d'une crise*



Traitement des médias

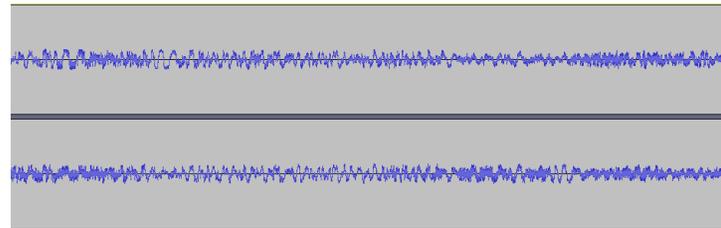
Objectif *Exploitation des médias lors d'une crise*



Traitement des médias

Objectif

Exploitation des médias lors d'une crise



ASR



OCR

Détection et reconnaissance du bandeau

Transcription de l'audio

Optical Character Recognition

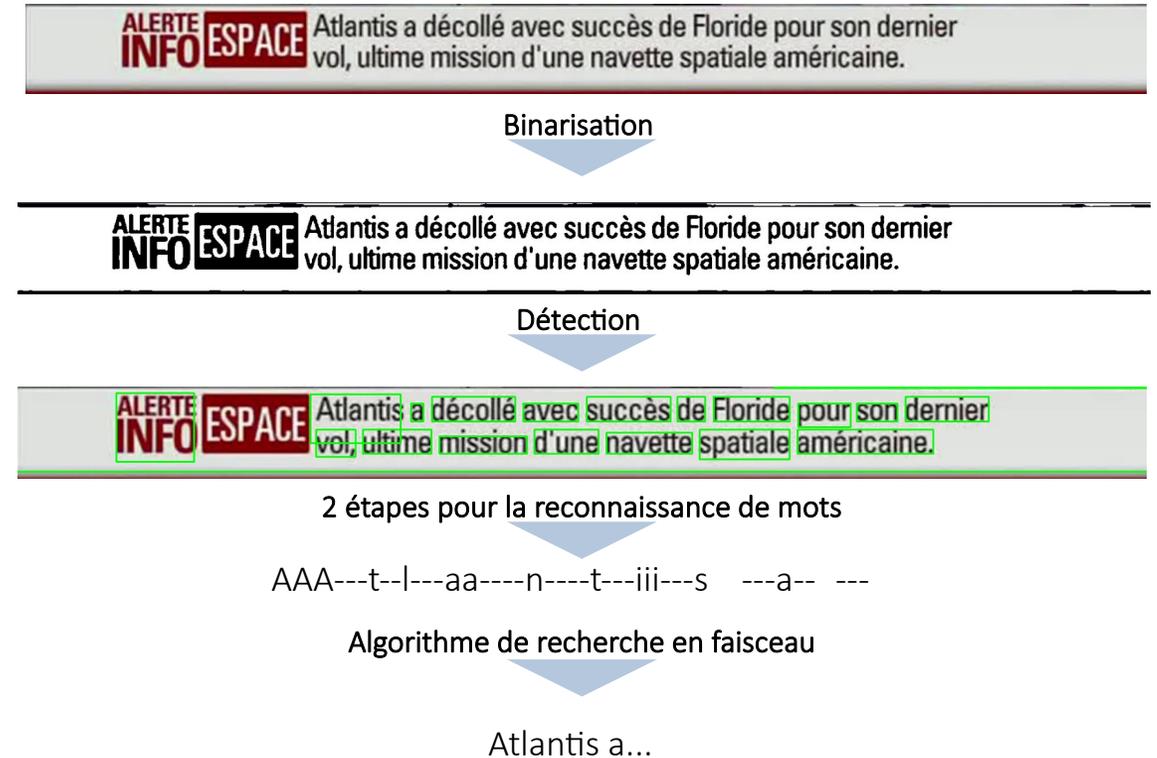
Framework :	pytesseract (R. Smith 2007, C. Patel 2012)
Pipeline :	Preprocessing, détection de texte, reconnaissance de text

- Open Source
- Développé par HP dans les années 80 puis repris par Google en 2005
- Disponible en plus de 100 langues
- Reconnu et éprouvé depuis 2006

Optical Character Recognition

Framework : pytesseract (R. Smith 2007, C. Patel 2012)
Pipeline : Preprocessing, détection de texte, reconnaissance de text

- Open Source
- Développé par HP dans les années 80 puis repris par Google en 2005
- Disponible en plus de 100 langues
- Reconnu et éprouvé depuis 2006



Optical Character Recognition

Limites :

Pas de reconnaissance de l'écriture manuscrite

Reconnaissance plus ou moins correcte selon le preprocessing appliqué en amont

Optical Character Recognition

Limites :

Pas de reconnaissance de l'écriture manuscrite

Reconnaissance plus ou moins correcte selon le preprocessing appliqué en amont

Reconnaissance 100 % correct qu'avec combinaison de plusieurs transcriptions

Exemple

*ALERTE Atlantis a décollé avec succès de Floride pour son dernier
INFO SI vol, ultime mission d'une navette spatiale américaine.*

*î'ù€F''ä VUI Atlantis a décollé avec succès de Floride pour_s—oñ'dyemier
vol, ultime mission d'une navette spatiale américaine.*

Optical Character Recognition

Limites :

- Pas de reconnaissance de l'écriture manuscrite
- Reconnaissance plus ou moins correcte selon le preprocessing appliqué en amont
- Reconnaissance 100 % correct qu'avec combinaison de plusieurs transcriptions

Exemple

*ALERTE Atlantis a décollé avec succès de Floride pour son dernier
INFO SI vol, ultime mission d'une navette spatiale américaine.*

*î'ù€F''ä VUI Atlantis a décollé avec succès de Floride pour_s—oñ'dyemier
vol, ultime mission d'une navette spatiale américaine.*

Suite : Traitement du texte et affinage des outputs. Une bonne transcription nécessiterait la moyenne de plusieurs d'entre elle

Automated Speech Recognition

Framework :	SpeechBrain (M. Ravanelli 2021)
Pipeline :	Conv, transformers, finetuning

Applications

Séparation de voix superposée

- Modèle de Diarisation

Identification de l'émetteur

- Modèle X-vectors

Traduction

- Modèle speech to speech

Transcription

- Modèle speech to text

Automated Speech Recognition

Framework : SpeechBrain (M. Ravanelli 2021)

Pipeline : Conv, transformers, finetuning

Applications

Séparation de voix superposée

- Modèle de Diarisation

Identification de l'émetteur

- Modèle X-vectors

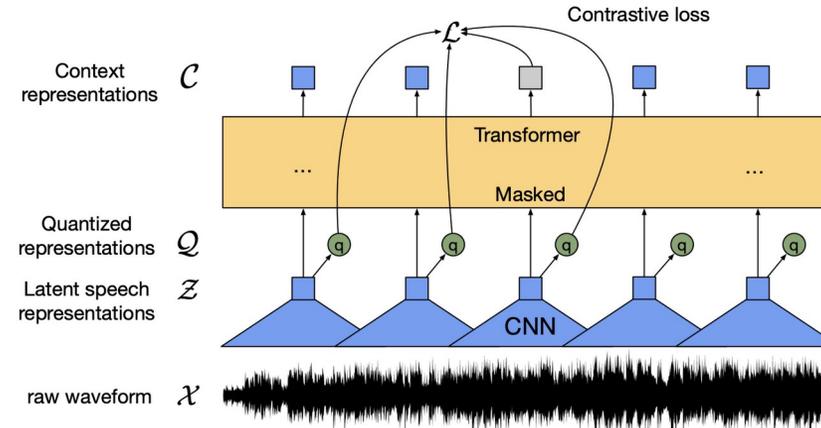
Traduction

- Modèle speech to speech

Transcription

- Modèle speech to text

wav2vec (A. Baevski et al 2020)



Phase auto supervisée suivit d'une phase de fine tuning

Automated Speech Recognition

Framework : SpeechBrain (M. Ravanelli 2021)
 Pipeline : Conv, transformers, finetuning

Applications

Séparation de voix superposée

- Modèle de Diarisation

Identification de l'émetteur

- Modèle X-vectors

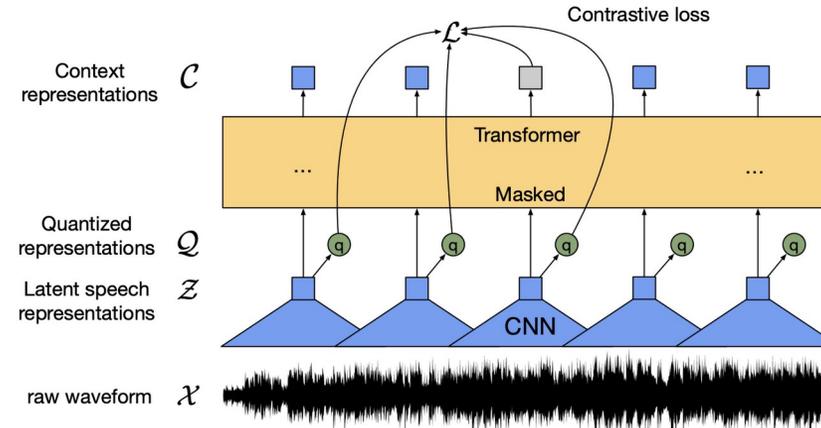
Traduction

- Modèle speech to speech

Transcription

- Modèle speech to text

wav2vec (A. Baevski et al 2020)



Phase auto supervisée suivit d'une phase de fine tuning

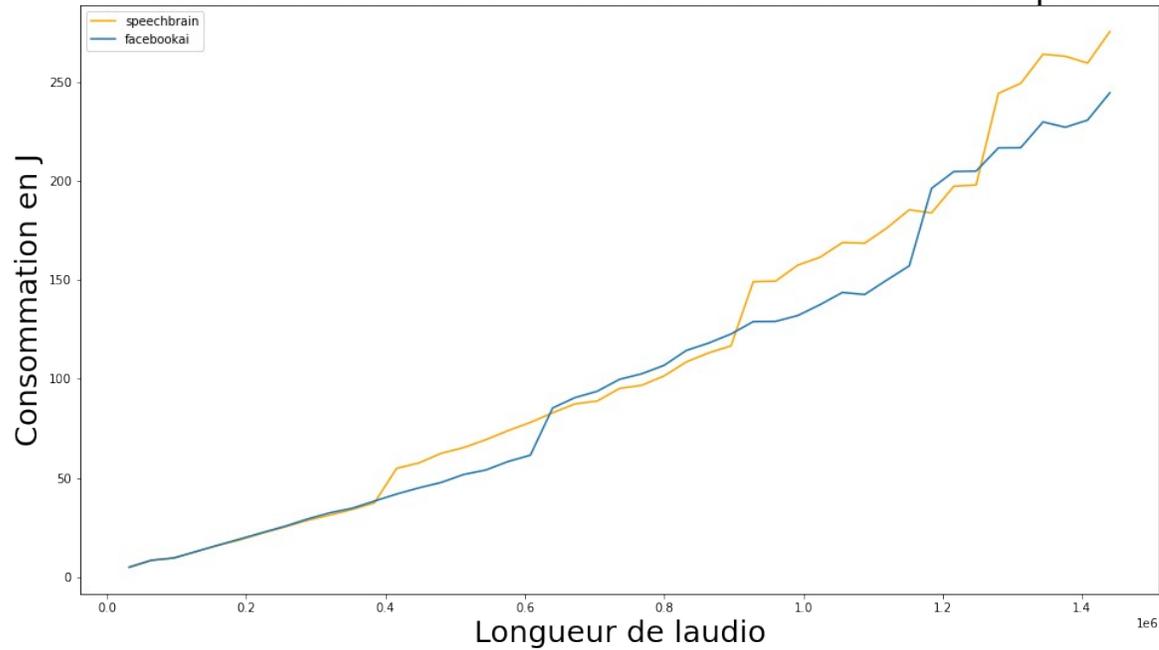
Common Voice



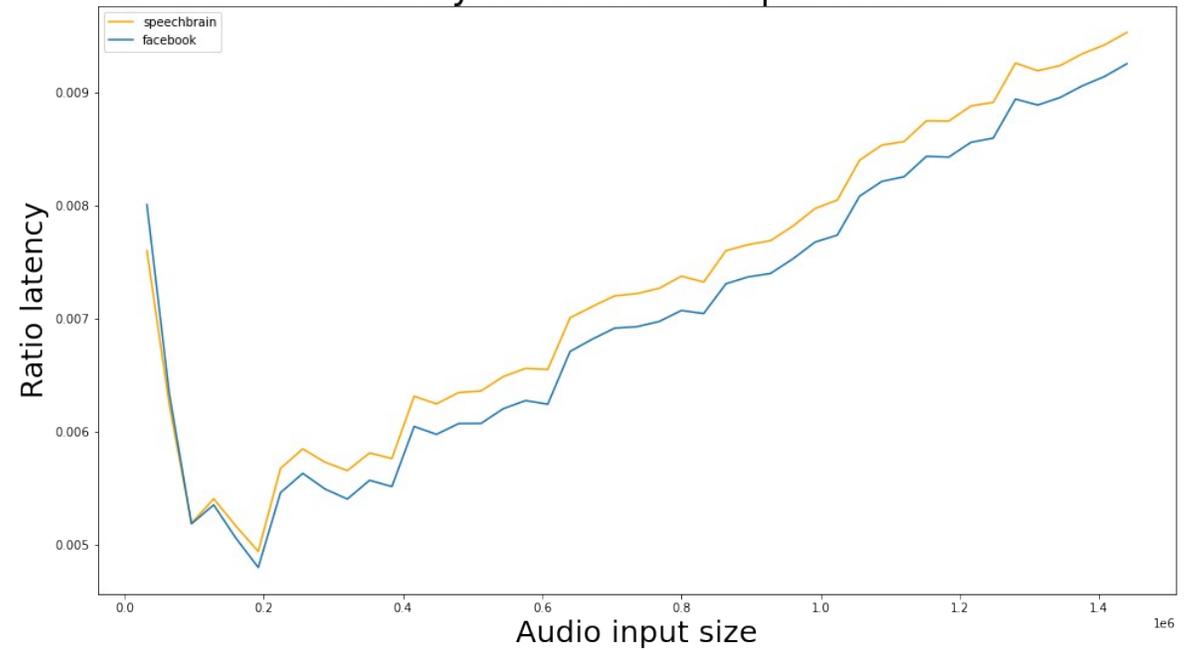
834h de français annotées par 15391 personnes
 Bruit de fond toléré
 Pas chanté
 Pas haché

Consommation / modèles

Consommation GPU en fonction de la taille de linput



Latency ratio evolution per model



Automated Speech Recognition

Limites :

Beaucoup de bruit dans la transcription
Sensible au bruit de fond, multi sources
Pas de ponctuation

Automated Speech Recognition

Limites :

Beaucoup de bruit dans la transcription
Sensible au bruit de fond, multi sources
Pas de ponctuation

Exemple

- *Si vous me permettez, vous le pensez seul puisque l'ensemble. Bien sûr que si. L'ensemble. Qui doivent avoir leur carte à l'UMP. Laissez moi terminer, je vous ai laissé terminer tout à l'heure...*

- *Il y a clairement un débat politique là dessus. Non. Il y a pleins de pédiatres, pleins d'enseignants qui considèrent qu'à moins de 3 ans que l'école. Non.*

si vous me u débaté seul puisque l ensemblepènleur caruelque laissez moilement taré sur cette question là par exemple pour reprendre que celui là il suffit de regarder les comparaisos internationale

Automated Speech Recognition

Limites : Beaucoup de bruit dans la transcription
 Sensible au bruit de fond, multi sources
 Pas de ponctuation

Exemple

- *Si vous me permettez, vous le pensez seul puisque l'ensemble. Bien sûr que si. L'ensemble. Qui doivent avoir leur carte à l'UMP. Laissez moi terminer, je vous ai laissé terminer tout à l'heure...*
- *Il y a clairement un débat politique là dessus. Non. Il y a pleins de pédiatres, pleins d'enseignants qui considèrent qu'à moins de 3 ans que l'école. Non.*

si vous me u débaté seul puisque l ensemblepènleur caruelque laissez moilement taré sur cette question là par exemple pour reprendre que celui là il suffit de regarder les comparaisos internationale

Suite : Exploration d'autres modèles comme ceux d' *alphacephei*, moins récent mais potentiellement avec ponctuation

Natural Language Processing

Objectif *Recherche d'entités nommées (NER)*

*Permet d'avoir un premier aperçu du
contexte*

Types

Loc = Localisation

Per = Personne

Org = Organisation

Misc = Miscellaneous entity (divers)

Natural Language Processing

Objectif *Recherche d'entités nommées (NER)*

*Permet d'avoir un premier aperçu du
contexte*

Types

Loc = Localisation

Per = Personne

Org = Organisation

Misc = Miscellaneous entity (divers)

Modèles

- Spacy
- CamemBERT finetunné pour la reconnaissance des NER avec wikiner-fr (Nothman et al. at 2013)

Natural Language Processing

Objectif *Recherche d'entités nommées (NER)*

Permet d'avoir un premier aperçu du contexte

Types

Loc = Localisation

Per = Personne

Org = Organisation

Misc = Miscellaneous entity (divers)

Modèles

- Spacy
- CamemBERT finetunné pour la reconnaissance des NER avec wikiner-fr (Nothman et al. at 2013)

Apple **ORG** is looking at buying U.K. **GPE** startup for \$1 billion **MONEY**

PROPN- VERB- VERB- ADP- VERB- PROPN- NOUN- ADP- SYM- NUM- NUM

ASR & OCR

Démonstration

Tweets, Méthodes d'extraction

Contexte

- Situation nouvelle, pas forcément traitée lors de l'entraînement du modèle
- Peu / pas de temps pour l'annotation de données
- Évolutions / imprévus de la crise

Objectif *Construire des modèles adaptatifs*

Une première comparaison d'efficacité de méthodes

Données

- 1800 tweets anglais du #wildfire
- 5 classes : canada, usa, grèce, turquie, autre
- 27h de tweets

Tweets, Méthodes d'extraction

Classification par expression régulières

```
r'califor?nia|oregon|u\.?s\.?a\.?'
```


Les limites

Limites :

Expression Régulières

Nécessite de les construire spécifiquement pour chaque crise

Plongement lexicale (embedding)

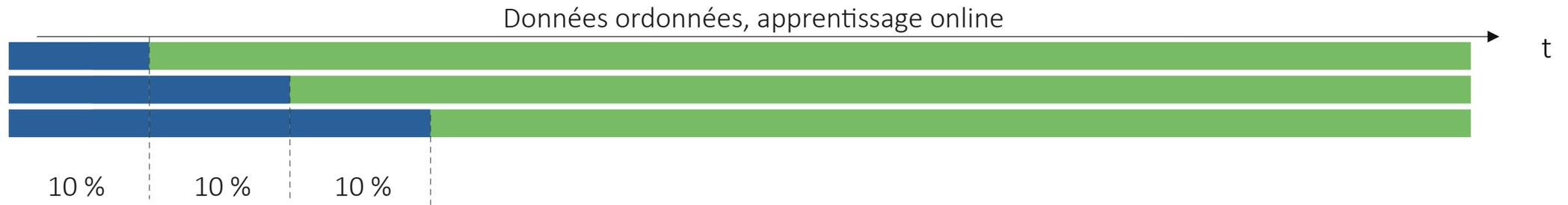
Nécessite un modèle pré entraîné ce qui rend chaque cas est très spécifique

Ex : $\cos(\text{California, californie}) = 0,75$

Réseaux de neurones

Nécessite une annotation et un ré-entraînement au cours du temps

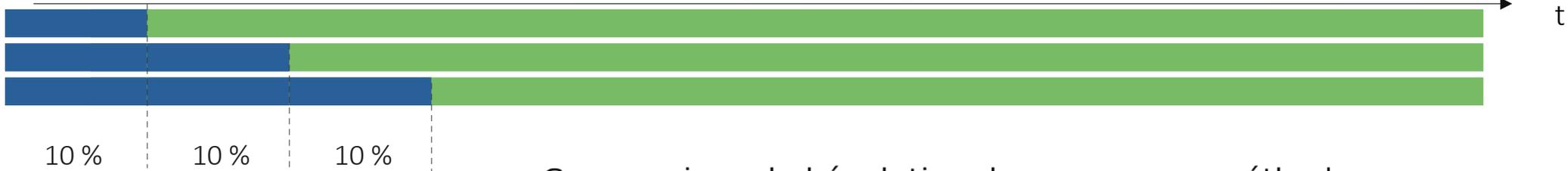
Comparaison de scores



train ●
test ●

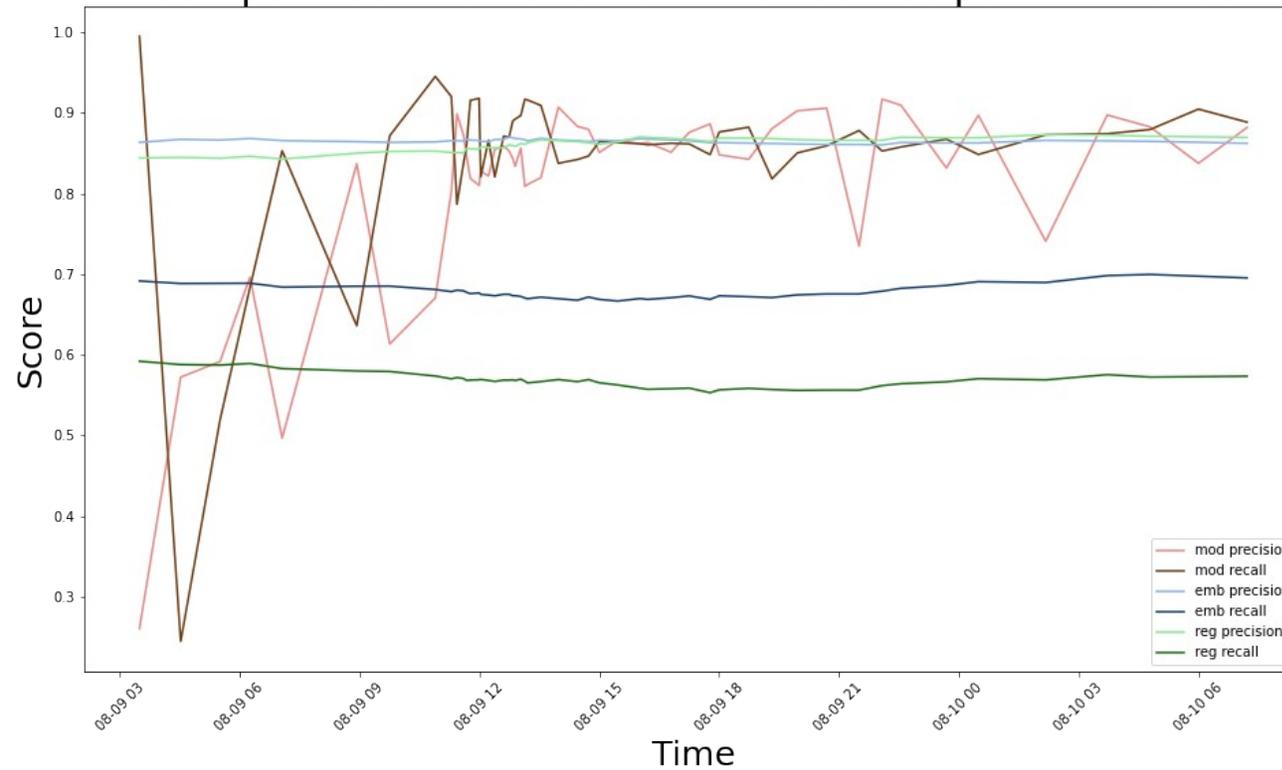
Comparaison de scores

Données ordonnées, apprentissage online



train ●
test ●

Comparaison de l'évolution des scores par méthodes



recall = $TP / (TP + FN)$
precision = $TP / (TP + FP)$

Les suites

Suites :

Ajout de 90 000 tweets de crises annotés selon 25 classes

Combiner des méthodes pour plus d'efficacité

Intégrer l'humain dans l'apprentissage / la surveillance

Indice de confiance

Objectif *Avoir une mesure de confiance du modèle & réduire la quantité d'annotations*

Entropie de Shannon

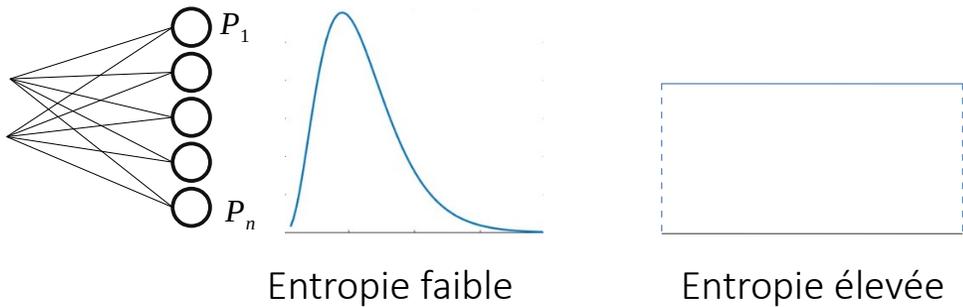
$$H_b(X) = -\mathbb{E}[\log_b P(X)] = \sum_{i=1}^n P_i \log_b \left(\frac{1}{P_i} \right) = - \sum_{i=1}^n P_i \log_b P_i.$$

Indice de confiance

Objectif *Avoir une mesure de confiance du modèle & réduire la quantité d'annotations*

Entropie de Shannon

$$H_b(X) = -\mathbb{E}[\log_b P(X)] = \sum_{i=1}^n P_i \log_b \left(\frac{1}{P_i} \right) = -\sum_{i=1}^n P_i \log_b P_i.$$

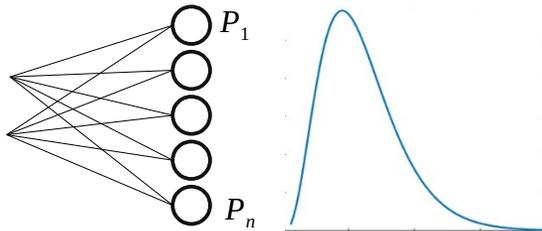


Indice de confiance

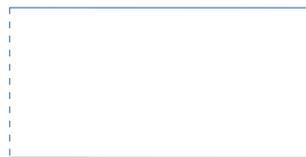
Objectif *Avoir une mesure de confiance du modèle & réduire la quantité d'annotations*

Entropie de Shannon

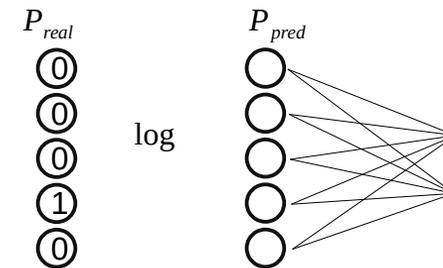
$$H_b(X) = -\mathbb{E}[\log_b P(X)] = \sum_{i=1}^n P_i \log_b \left(\frac{1}{P_i} \right) = -\sum_{i=1}^n P_i \log_b P_i.$$



Entropie faible



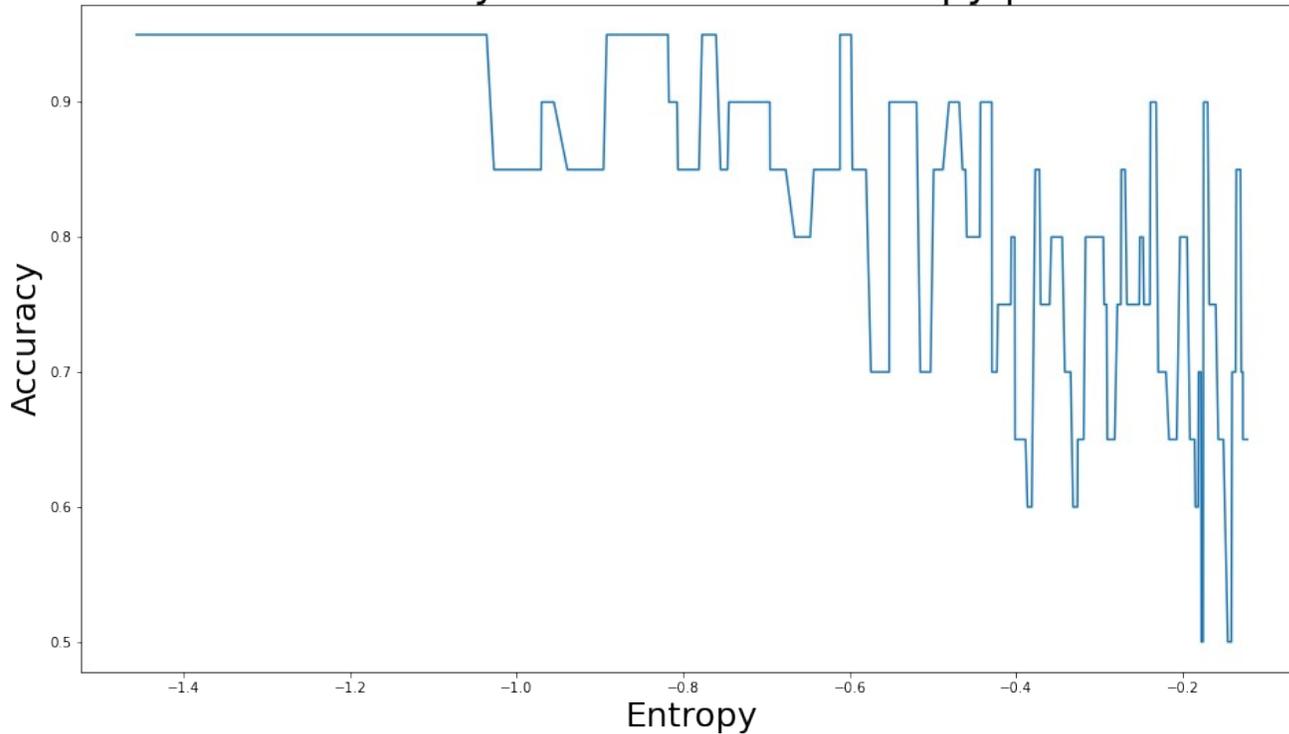
Entropie élevée



Entropie croisée

Evolution de l'entropie

Evolution de l'accuracy en fonction de l'entropie pour 20 mesures



- Légère corrélation entre entropie et accuracy
- Mesure intéressante mais insuffisante seule (nous ajouterons de la détection d'évènements, clustering...)

Perspectives & Données

Aujourd'hui :

Données libres, annotées, d'images de feu

Données libres de tweets, annotées à la main

Échantillon de vidéo de médias

Perspectives & Données

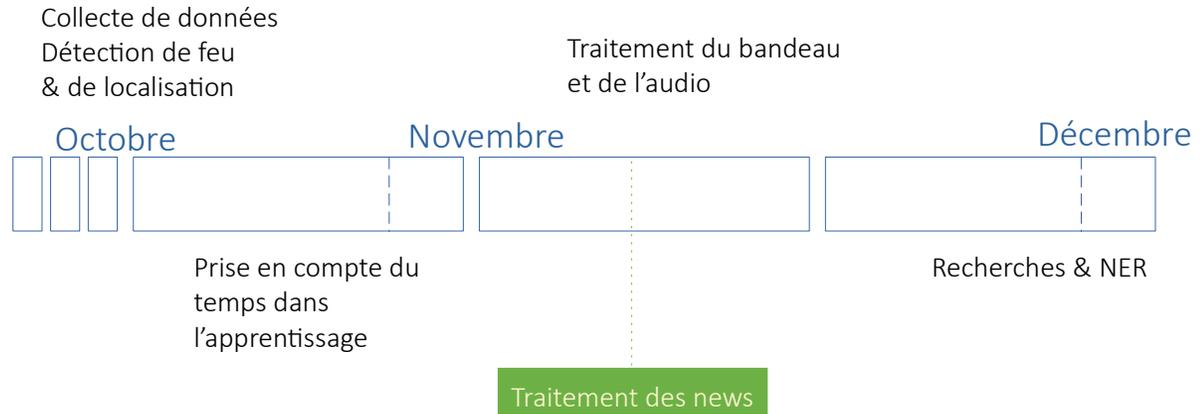
Aujourd'hui :

Données libres, annotées, d'images de feu
Données libres de tweets, annotées à la main
Échantillon de vidéo de médias

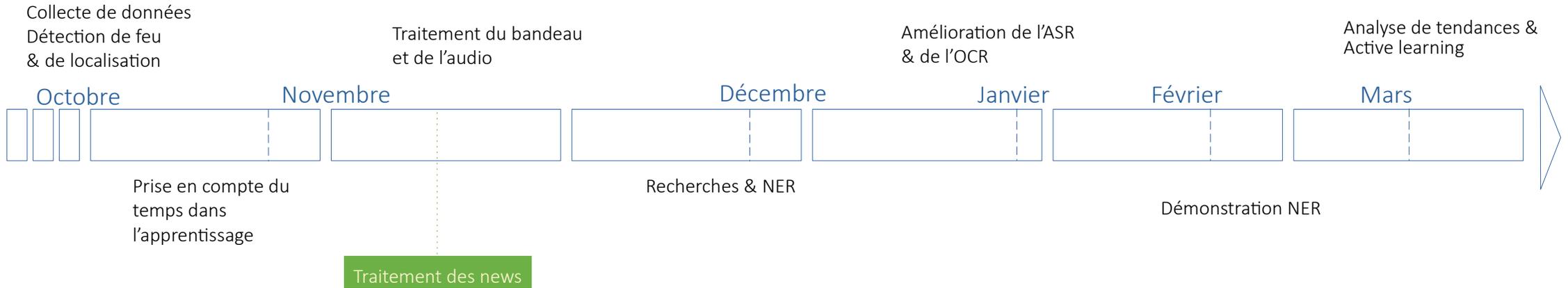
A suivre :

Acquisition de corpus de vidéo annotées
ex : REPERE, Lrec 2012, 60h de vidéo de news transcrites, de transcription d'OCR, de détournage de visages
Exploitation des logs du Cwall
Poursuite de l'apprentissage avec Twitter

Situation



Situation



Merci de votre attention

Lundi 20 décembre 2021