



BRIGADE DE SAPEURS POMPIERS DE PARIS

L'Intelligence Artificielle au service de la BSPP

Ingénieur de l'Armement David ADMÈTE
mardi 10 octobre 2023



L'intelligence artificielle au service de la BSPP

BSPP



CBA Mathieu GORR
Bureau Etudes & Prospectives
Section Innovation



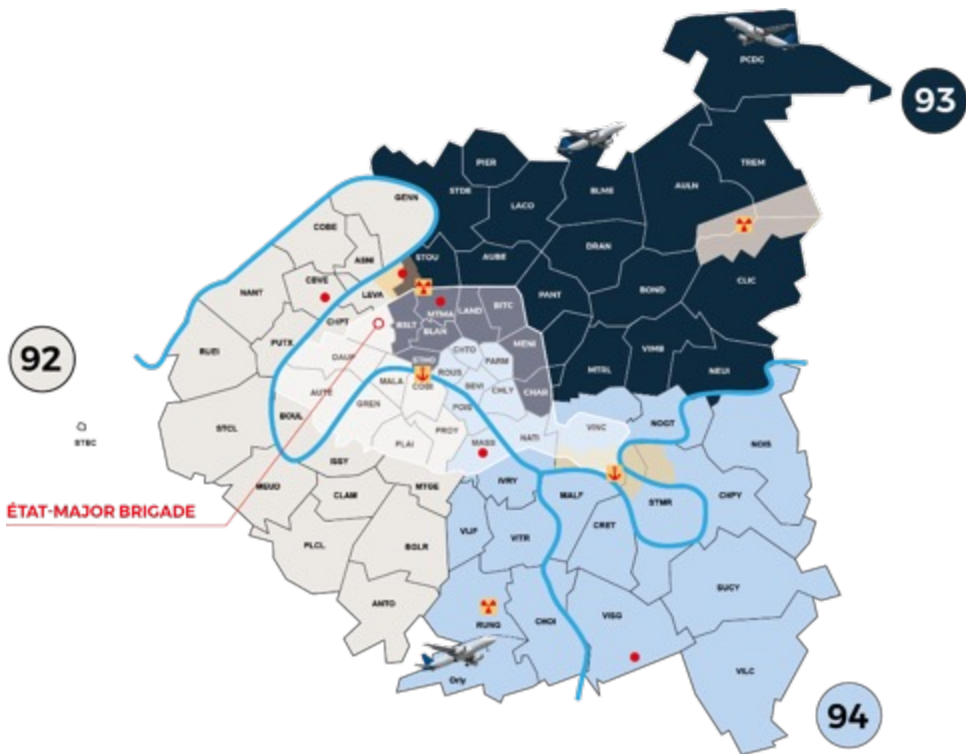
L'intelligence artificielle pour améliorer la réponse opérationnelle de la Brigade

Reflets

- Simulation
- Optimisation
- Prédiction



Simulation



LSO
78



MMA
721



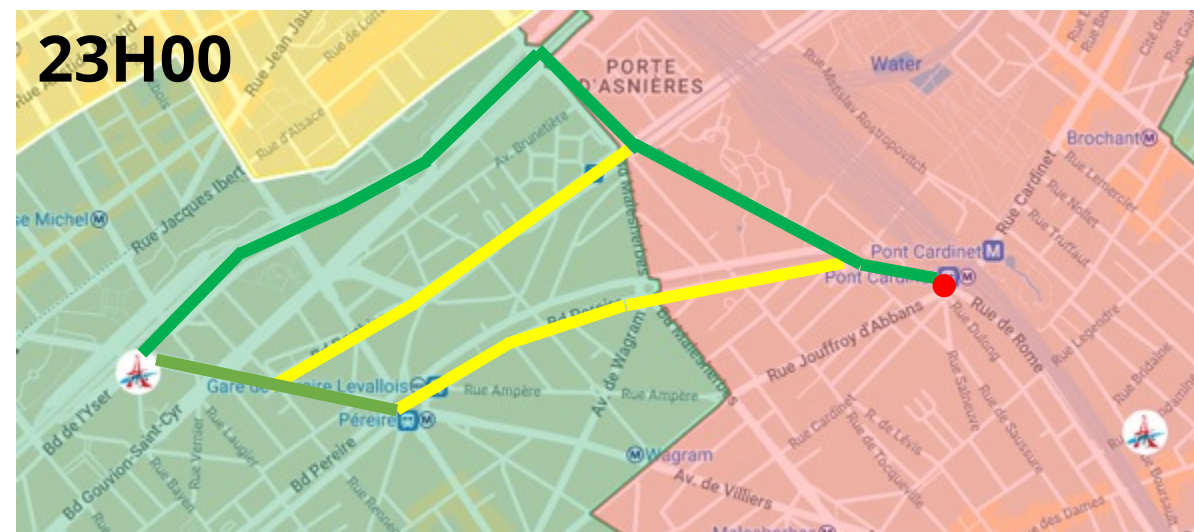
PAX
9170

IdIntervention	Cstc	ProcedureAlerte	RenseignementComplementaire
16959146	NANT	O	inter 152 // etg 5 // pte gauche // H 17 // conscient // brulure visage // retour flamme // rougeur // pas de phlyctenes
16959119	VIMB	O	1er D / cde 57B28 / F53, douleur nuque, asymétrie faciale suspi AVC / Atcd AIT
16959120	PLCL	B	appart 2e etg // porte d // interphone tricoteux // h 30 // conscient // plaie face suite a rixe //
16959097	PANT	P	a l'arret de bus ** poubelle Cette intervention a fait l'objet d'un regroupement avec 16959053-107-2 RUE DU PONT DE PIERRE 93300 AUBERVILLIERS (31/12/2021 23:52:37)
16959128	MASS	B	cde 1795A // rdc // gauche // F 27 // consciente // malaise // diff respi // essouffement // fourmillements // vertiges // antcd neant // On attend sur place
16959129	POIS	B	cde 714A6 ** 4160 ** rdc ** f 88 ans ** chute ** au sol **
16974741	VIJF	B	ds pharmacie /// f 24 ans malaise avec vertiges et faiblesse
16974713	STDE	B	Dans la maison de sante ** service BEATUS ** f 20 ans ** prise de 97 cps ** propos suicidaire ** Ø agressif ** consciente ** psychiatre et infirmiere sur place **
16974742	DRAN	B	** rdc ** h 73 ans ** pas de nouvelle depuis 3 jours ** on attend sur place **
16974747	NANT	B	f 40 ans // consciente // trauma tête // vertige // suite différent familial // épileptique connu //
16974749	BGLR	O	code 8506A - inter 16 - 16eme etg D - f90ans - dlr tho + gene respi - atcd OAP
16974715	DAUP	B	cde 8514 // inter gjm / 5etg // porte face // F 92 ans // déclenchement télé alarme //
16974744	STDE	B	ds immeuble r+15 /// odeur de gaz ressentie ds les parties communes ///
16974757	CRET	B	vp /// f 58 ans malaise avec diff respi
16974727	NANT	R	inter chatelain // 12 etg // prt 124 // h 63ans // diff respi + dlr tho qui sert // sueur // atcd avc
16974728	CLIC	B	inter 194 // 3ème etg // app 194 // f 43ans // dlr abdos ++ // atcd occlusion intestinale + dlr identique
16974726	MTRL	H	chien errant dans le cimetière ** recuperer par la requerante a son domicile ** chien non blesse et non agressif ** inter goncalvez ** 3 etg **

Calcul des temps de trajet

Pondération des axes de circulation selon :

- Heure
- Semaine ou Week-end
- Période de l'année
- Vacances scolaires ou non
- Conduite d'urgence ou non



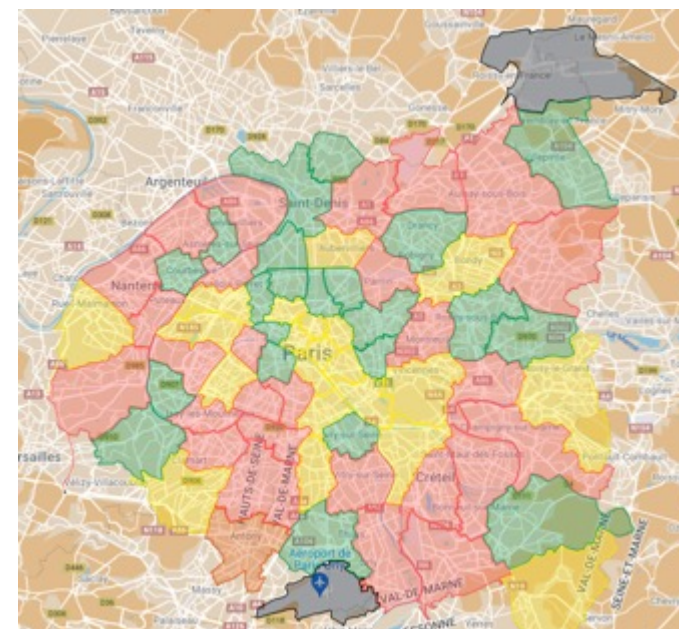
Variables

- Définition des secteurs
- Position des CS
- Armement des CS
- Règles d'engagement

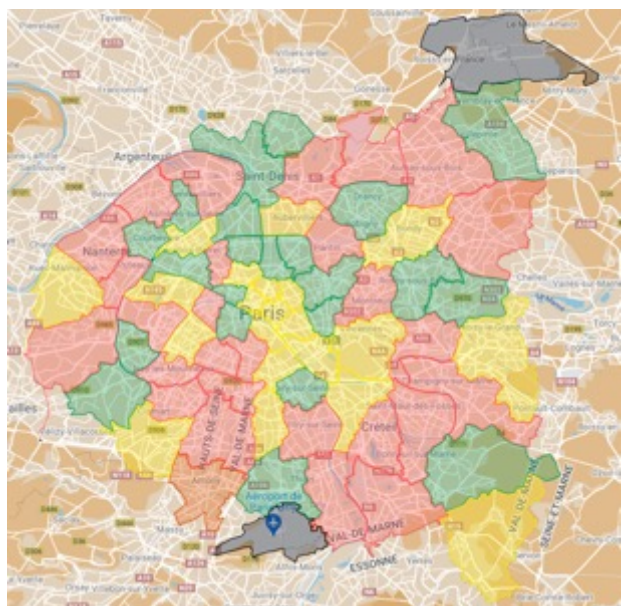
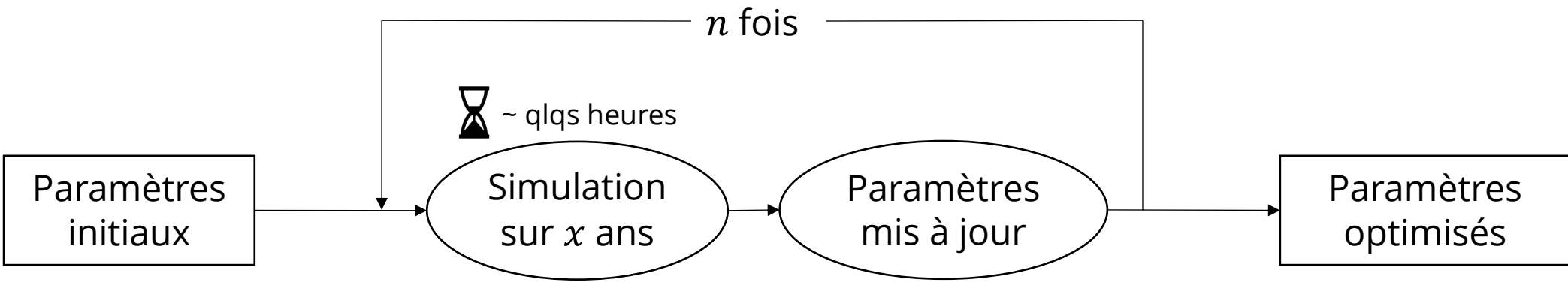


Objectif et contraintes

- Temps de présentation minimal
- Capacité à tenir :
 - 4 PRA
 - 1 PJ
- Pas de défaut de moyen



Optimisation classique



Présentation :
6'40

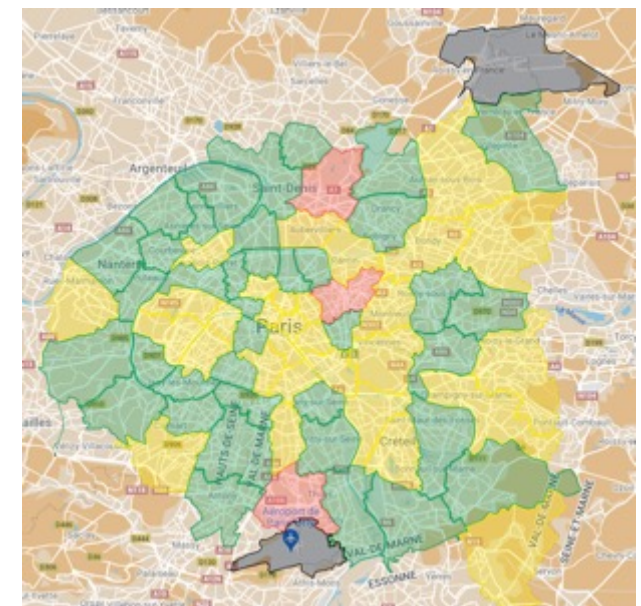
Hors secteur :
28%

4 PRA + 1 PJ : **✗**

Présentation :
5'57

Hors secteur :
7%

4 PRA + 1 PJ : **✓**

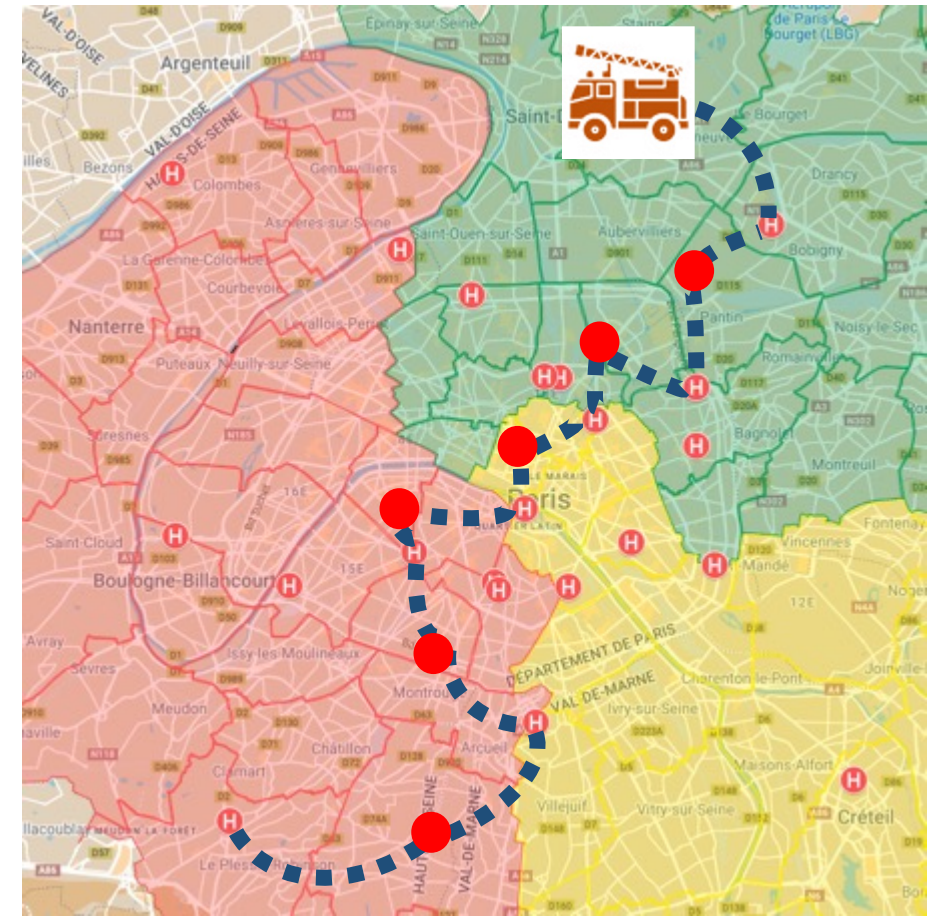
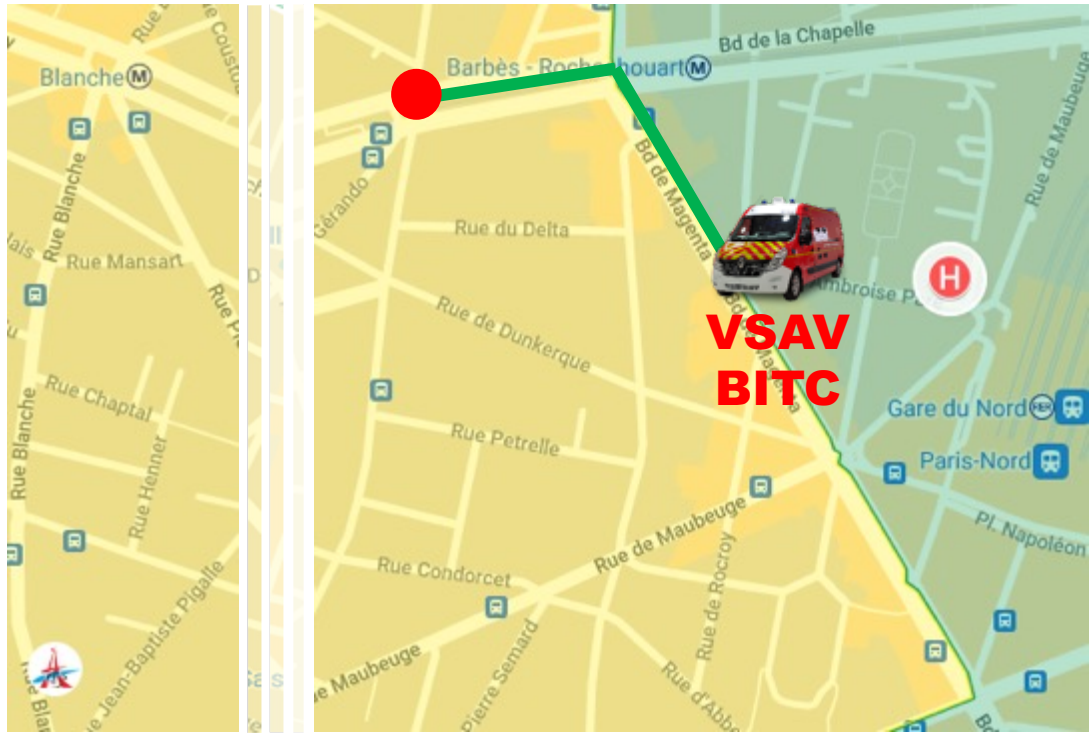




Optimisation classique – Un résultat intéressant

Oublions les secteurs !

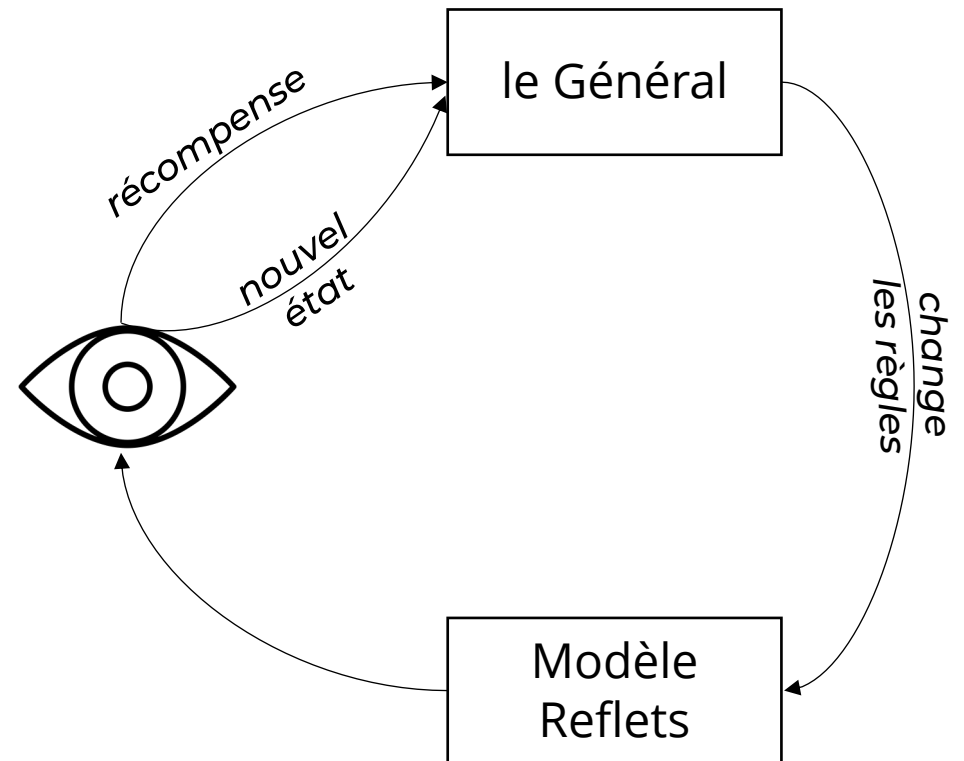
- Utiliser le modèle de trajets
- Faire partir l'engin le plus proche



Risque non observé

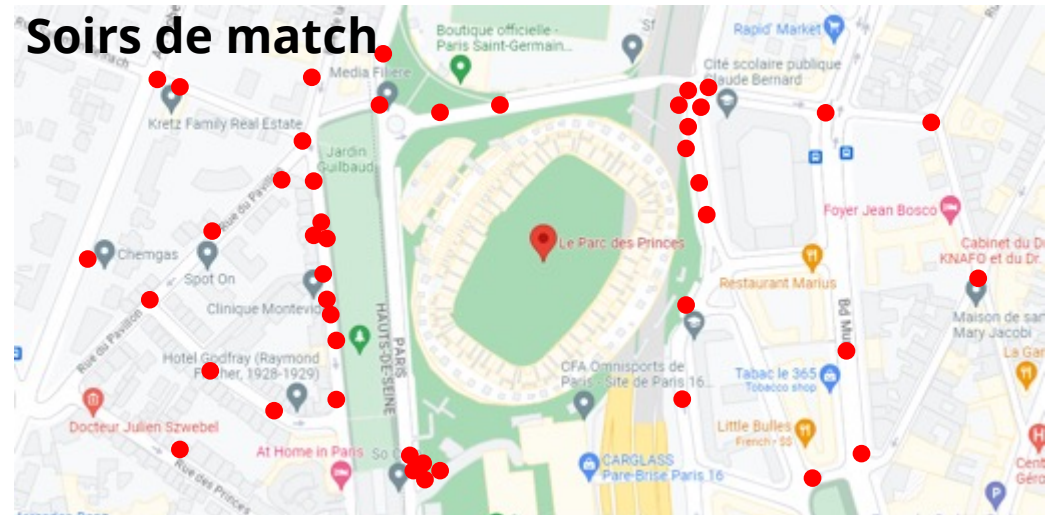
Apprentissage par renforcement

- Un acteur « le Général » qui peut modifier :
 - Définition des secteurs
 - Position des CS
 - Armement des CS
 - Règles d'engagement
- Récompense :
 - +10 pour chaque intervention traitée par un MMA du secteur
- Pénalités :
 - -1 pour chaque min de présentation
 - -100 pour une intervention traitée en +10 min
 - -10^9 si non-respect du 4 PRA + 1 PJ
- Le joueur fait des choix toutes les k heures dans le but de maximiser son profit



Interventions autour d'événements

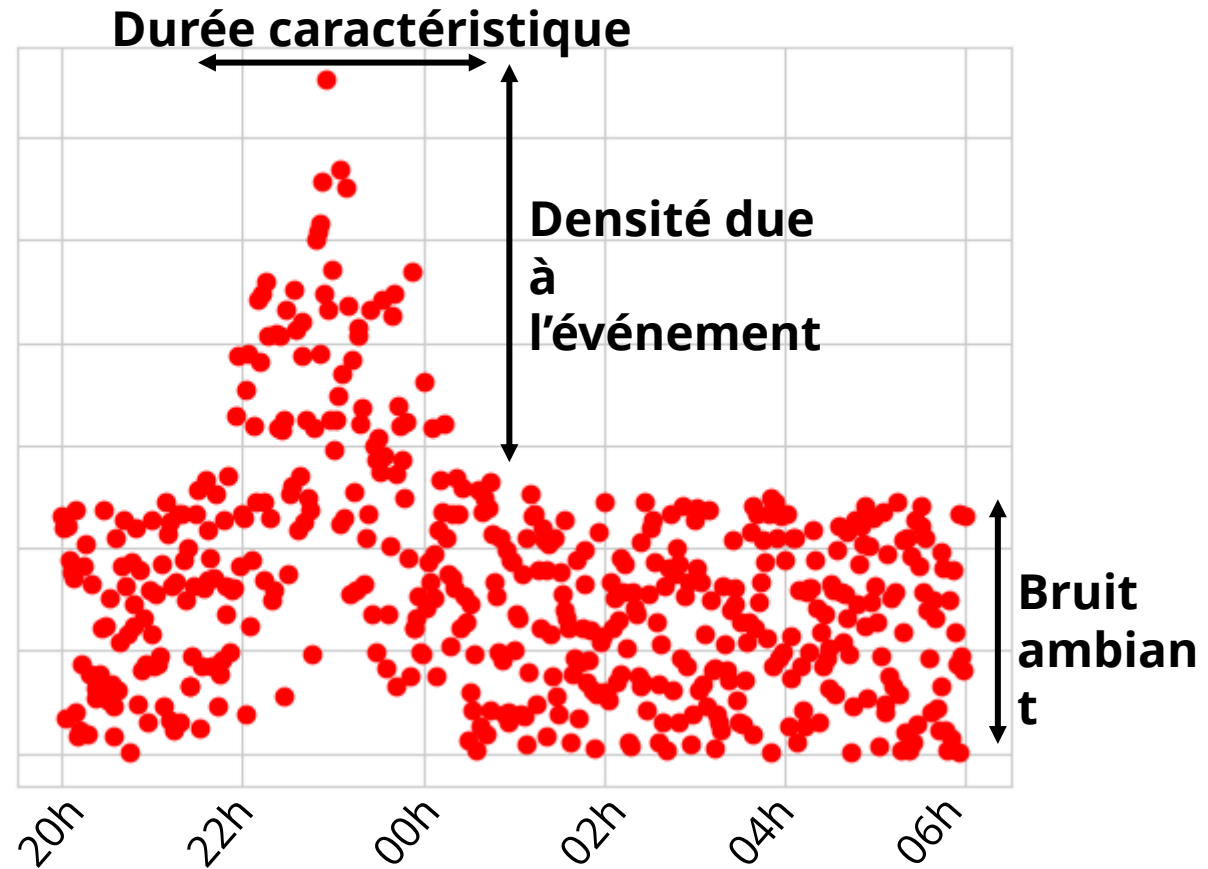
- Identification des interventions liées à certains événements
- Prise en compte du contexte (effectif, type d'activité...)
- Prédiction de la répartition d'interventions pour des événements similaires





Interventions autour d'événements - Exemple

- Evaluation de la densité d'interventions en fonction du temps sur une nuit
- Modèle de mixture gaussien permet de distinguer les interventions liées aux événements
- Utilisation de forêts d'arbres décisionnels pour prédire plus spécifiquement la durée caractéristique et la densité



Objectif principal : se présenter plus tôt

Poursuite des travaux en cours :

- Amélioration des techniques d'optimisation
- Confrontation des modèles optimisés aux interventions prédites
- Évaluation de la réponse brigade face à une augmentation du nombre d'interventions
- Vaincre les limitations dues aux données
- Optimisation du rythme du personnel



Intuition

- Écoute
- Détection
- Anticipation



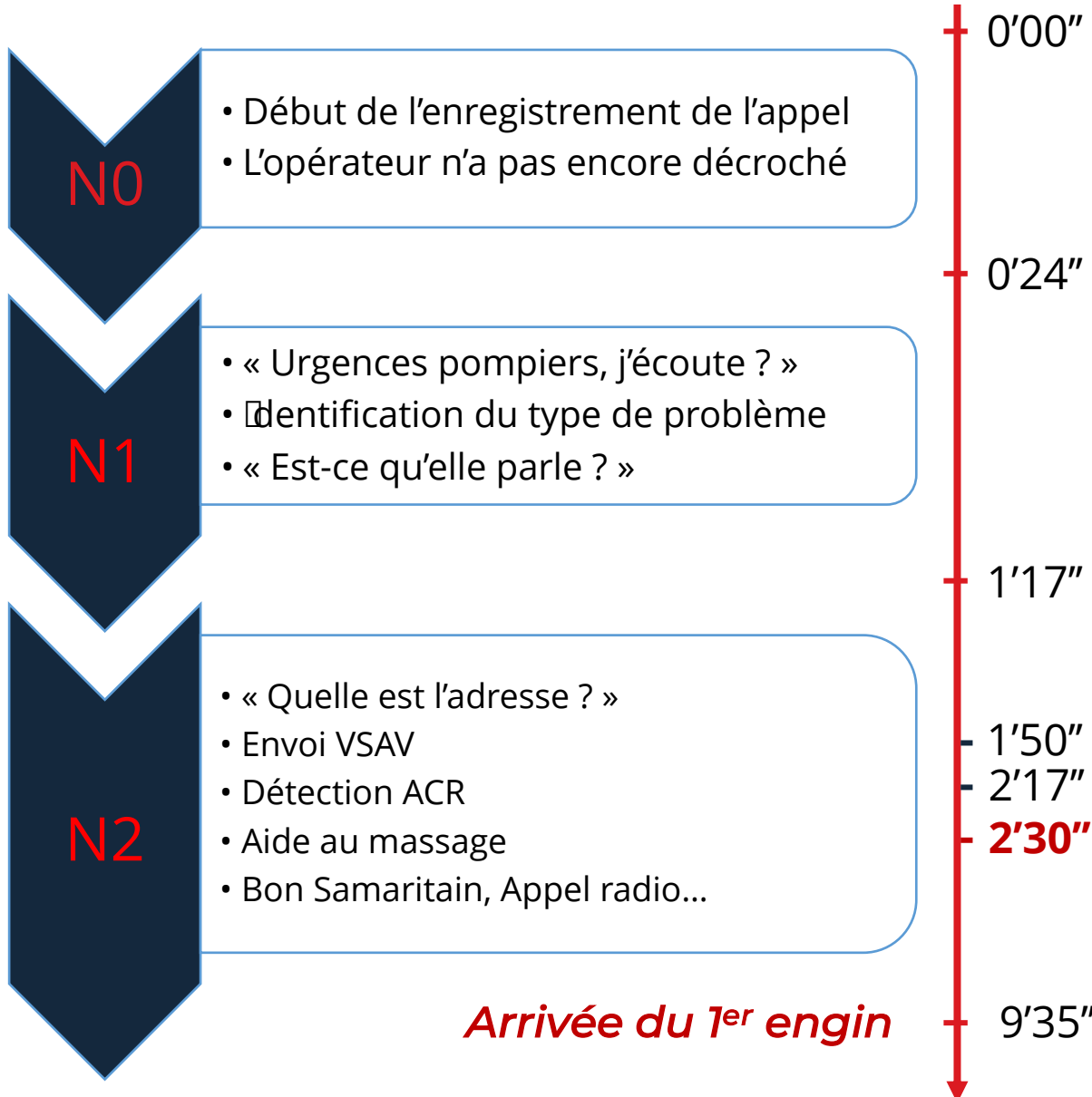


« Quand tu m'appelles, j'accours, mais assure-toi de m'avoir alerté par les voies les plus rapides et les plus sûres. »

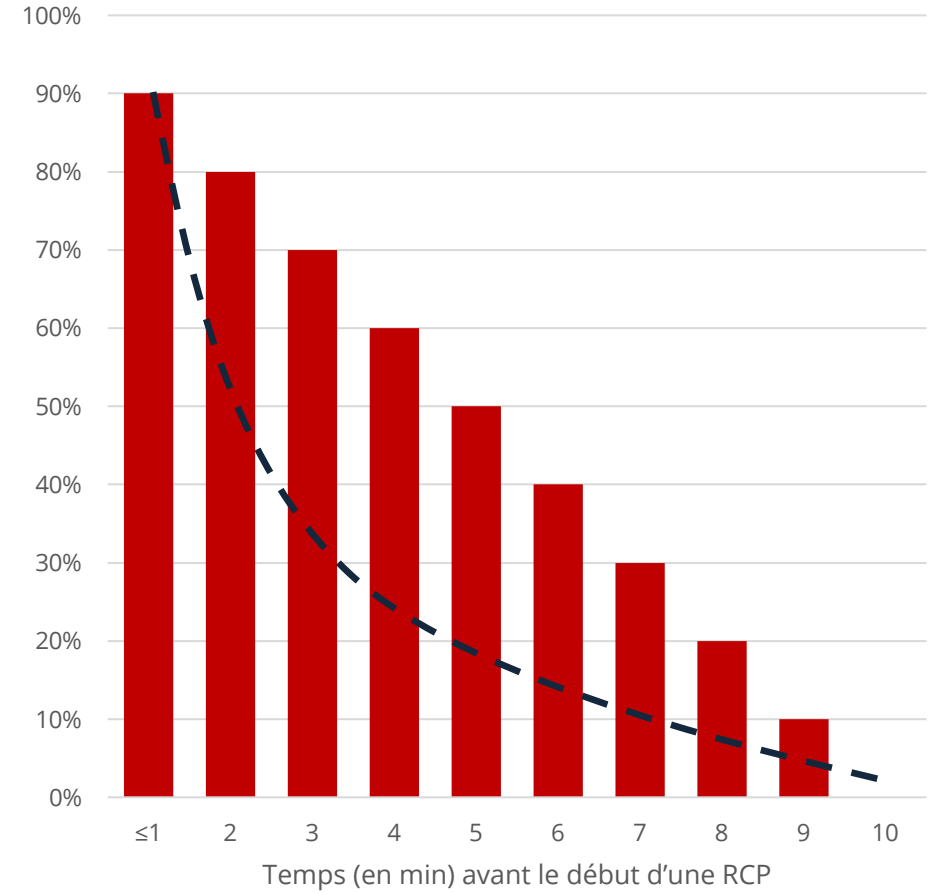
— Général Robert Casso, *L'éthique du sapeur-pompier de Paris.*



Écoute



Taux approximatif de survie en l'absence de RCP



Pourquoi l'ÉA ?

- Pour écouter :
 - Avant le décroché
 - En parallèle de l'opérateur
- Avantages :
 - Augmentation des ressources attentionnelles
 - Parallélisation des tâches
 - Synergies avec d'autres systèmes



Comment faire de l'IA ?

Deux principales bases de données



Interventions

- 5 000 000 rapports d'interventions
- ~10 Go
- Très bien ordonnée



Appels 18/112

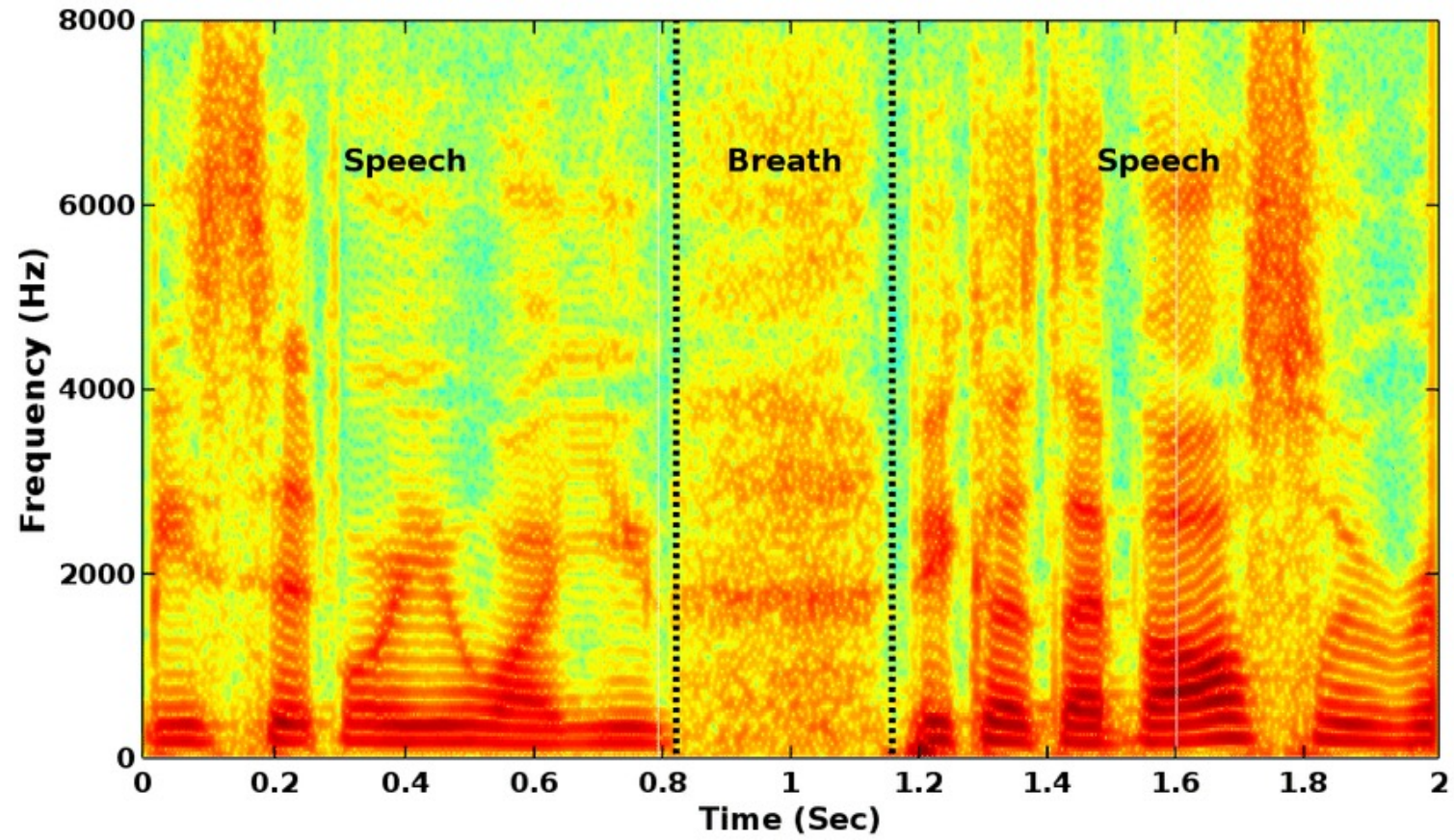
- 100 000 000 enregistrements
- ~100 To
- Plusieurs doublons et fragments
- Pas du tout ordonnée



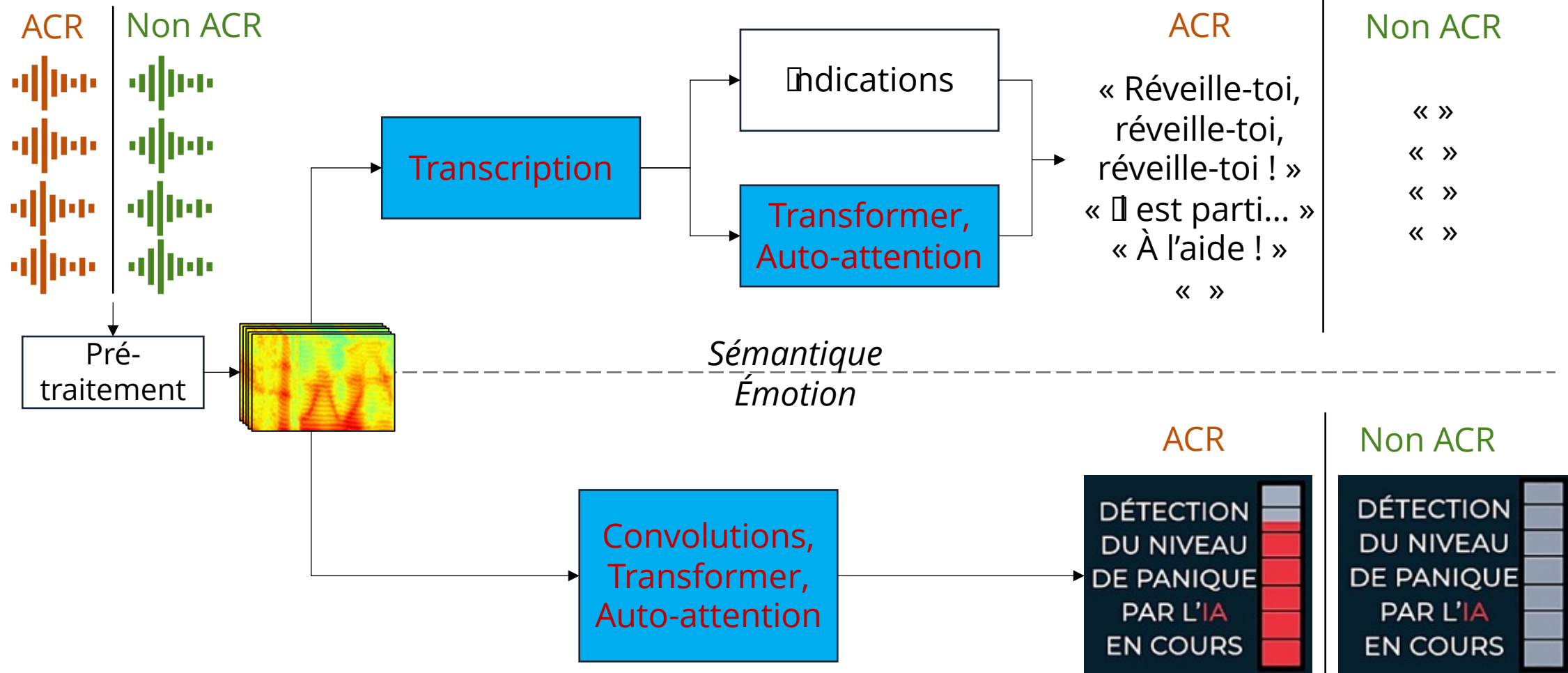
Liens

Une partie des numéros des requérants
Un groupe date-heure approximatif

Pré-traitement des données audio

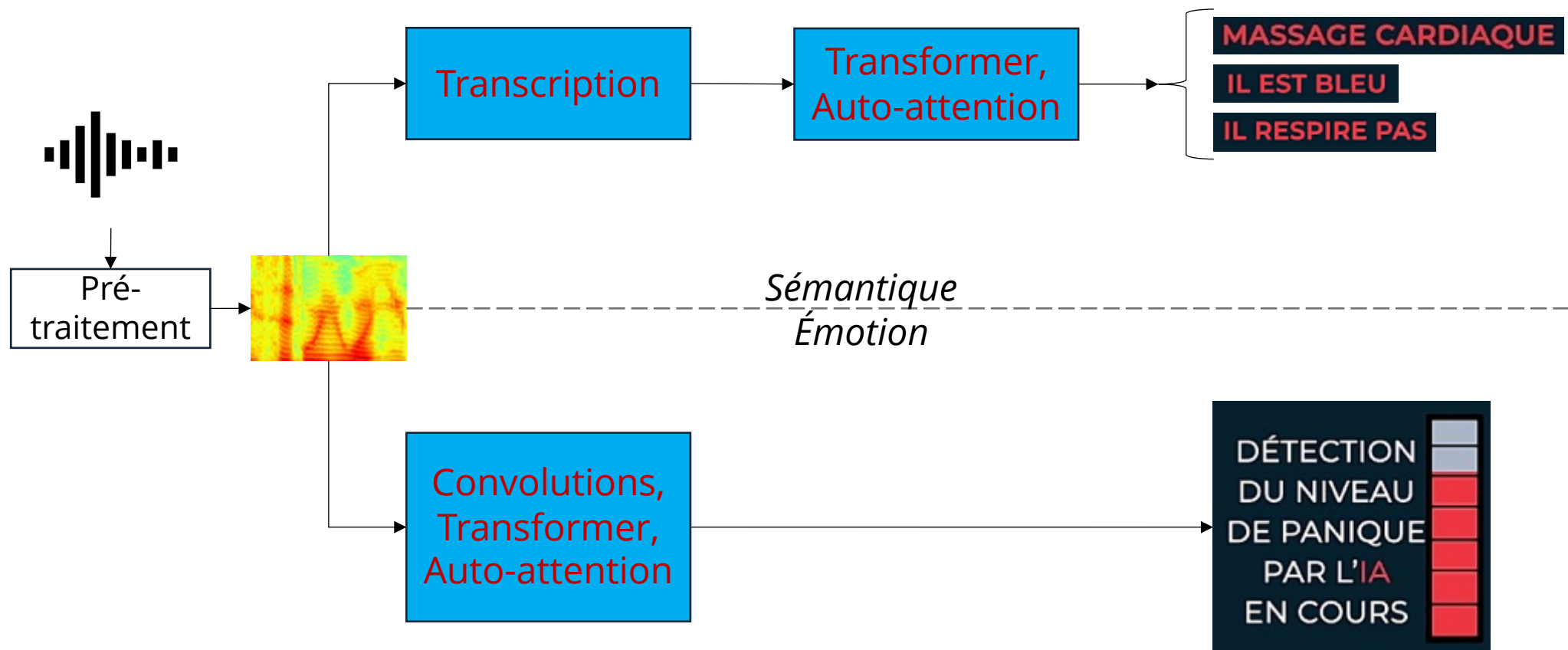


Apprentissage profond – Entraînement





Apprentissage profond – Inférence

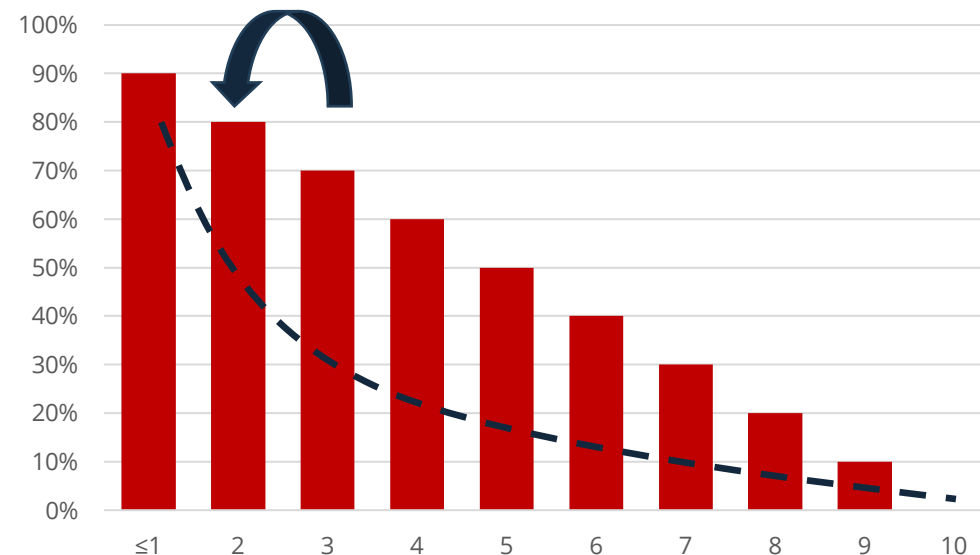


Expérimentations

- Court-circuiter le niveau 1 :
 - Priorisation des appels ACR
 - Transmission d'information N2

⇒ **Objectif 2024 : Gain de 1 min**

- Poursuites de réflexion :
 - Détection de l'adresse
 - Détection d'autres détresses



Conclusion



L'intelligence artificielle pour améliorer la réponse opérationnelle de la Brigade



Merci de votre attention



BRIGADE DE SAPEURS-POMPIERS DE PARIS

sauver ou périr