
ASSISTANT VIRTUEL POUR LES OPÉRATIONS COCKPITS CIVILS

Dassault Aviation

Sommaire

- 🏠 Introduction
- 💬 Gestion de projet
- 🔧 Démonstration & solutions techniques
- 👤 Tests & interactions utilisateurs/pilotes
- 🧭 Conclusion et pistes d'amélioration



Introduction : Contexte du projet

- Prend suite d'un PIE précédemment réalisé à l'ISAE-SUPAERO.



Fiona Oliveira Benedeto : Cheffe de projet, responsable Speech Recognition et NLU

Claire Raulin : Responsable requêtes et tests

Dinh-Viet-Toan Le : Responsable developpement, données temps réel et ontologie

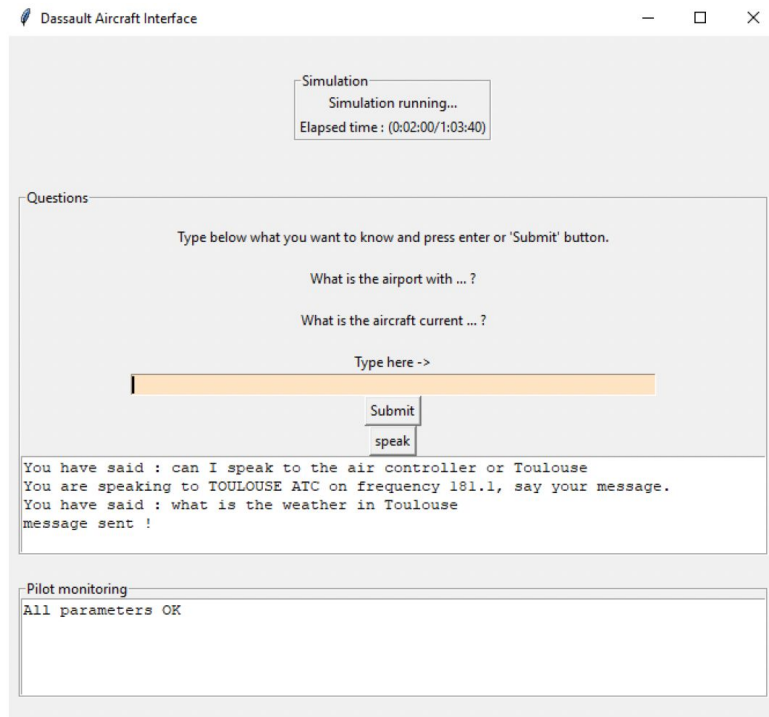
Maxime Sabbah : Responsable collaboration avec les pilotes, ergonomie de l'IHM

Introduction : Contexte du projet

- **Problématique** : Alléger la charge mentale du pilote lors de tâches difficiles.

→ Développer un agent conversationnel :
aéroport le + proche, cas de panne,
météo, etc ...

Le PIE précédent présentait une
maquette qui fonctionnait sur un
scénario de vol préalablement donné.

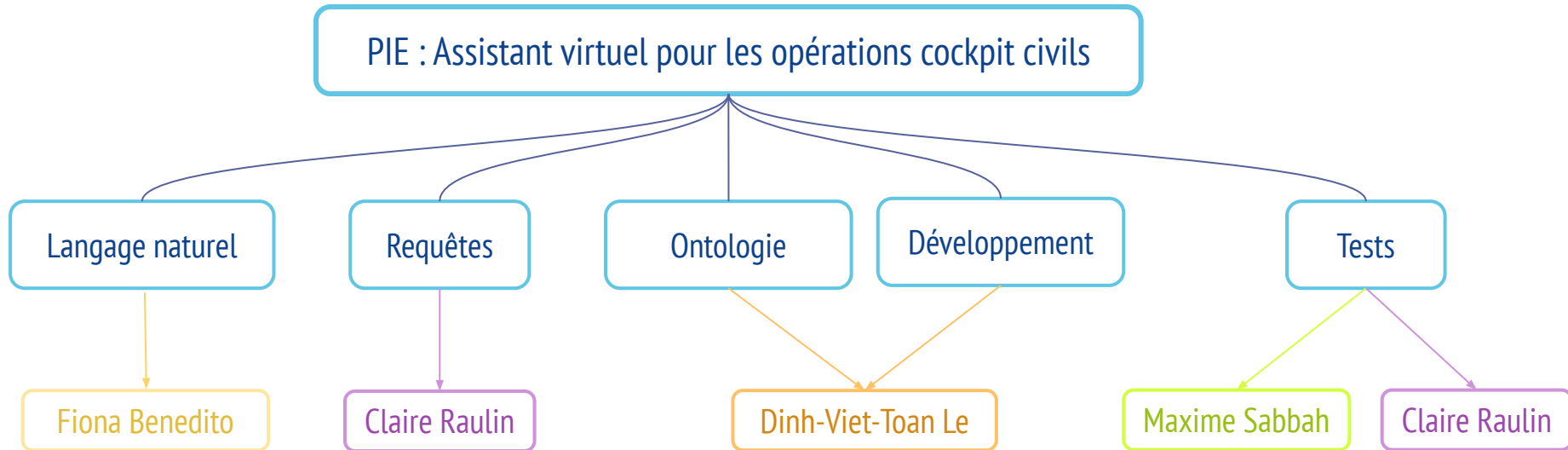


Introduction : Objectifs principaux

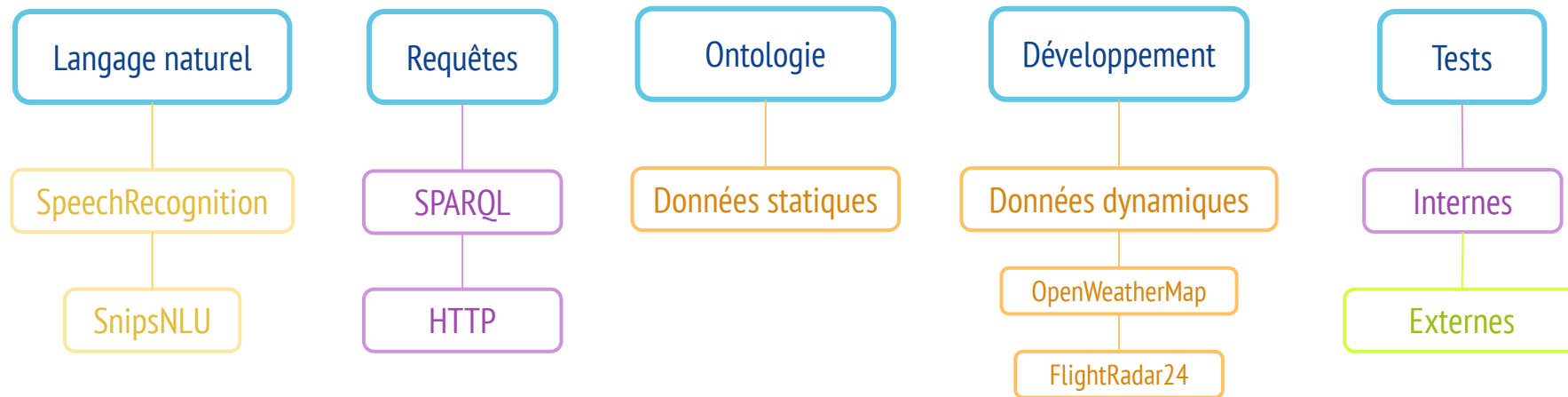
- Adapter la maquette précédente à tout scénario de vol en y intégrant les données de FlightRadar24 et les données météo.
- Ajouter de nouvelles requêtes en conséquence, être source de nouvelles propositions (notamment en sondant des pilotes).
- Améliorer l'ergonomie de la maquette et l'interface graphique.

Gestion de projet

Gestion de projet - Organisation

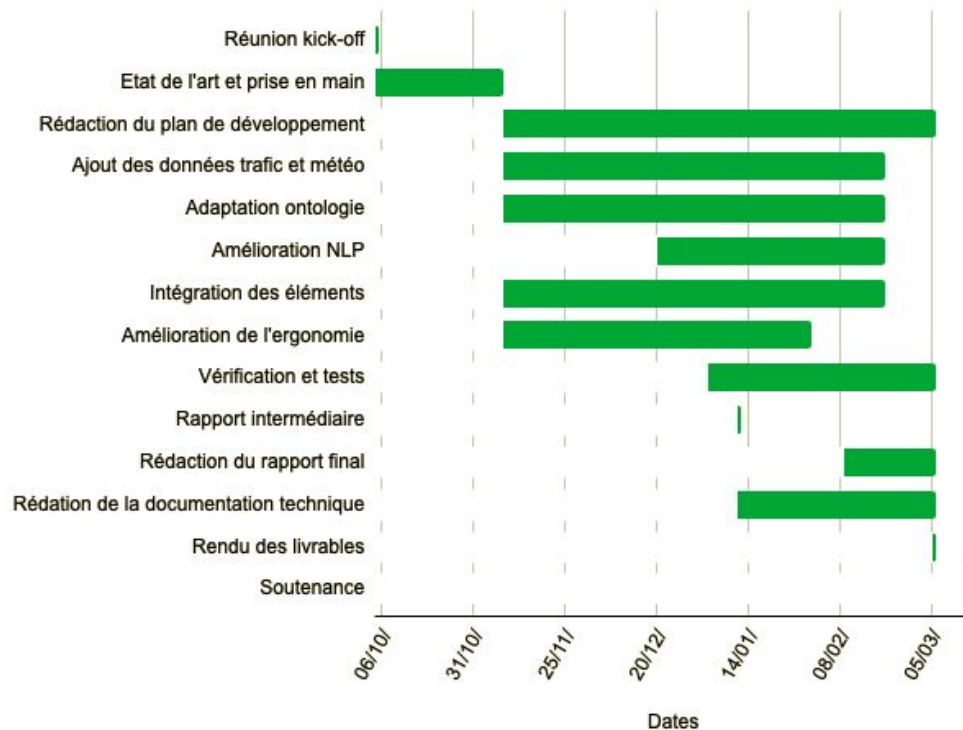


Gestion de projet - Organisation

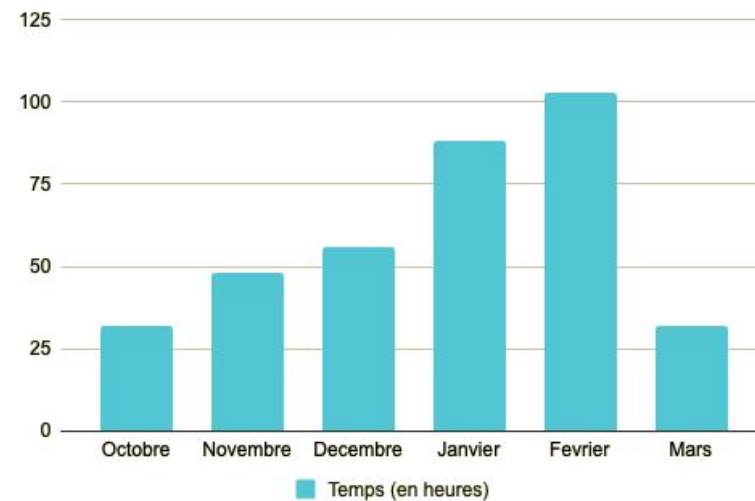


Gestion de projet - Réalisation

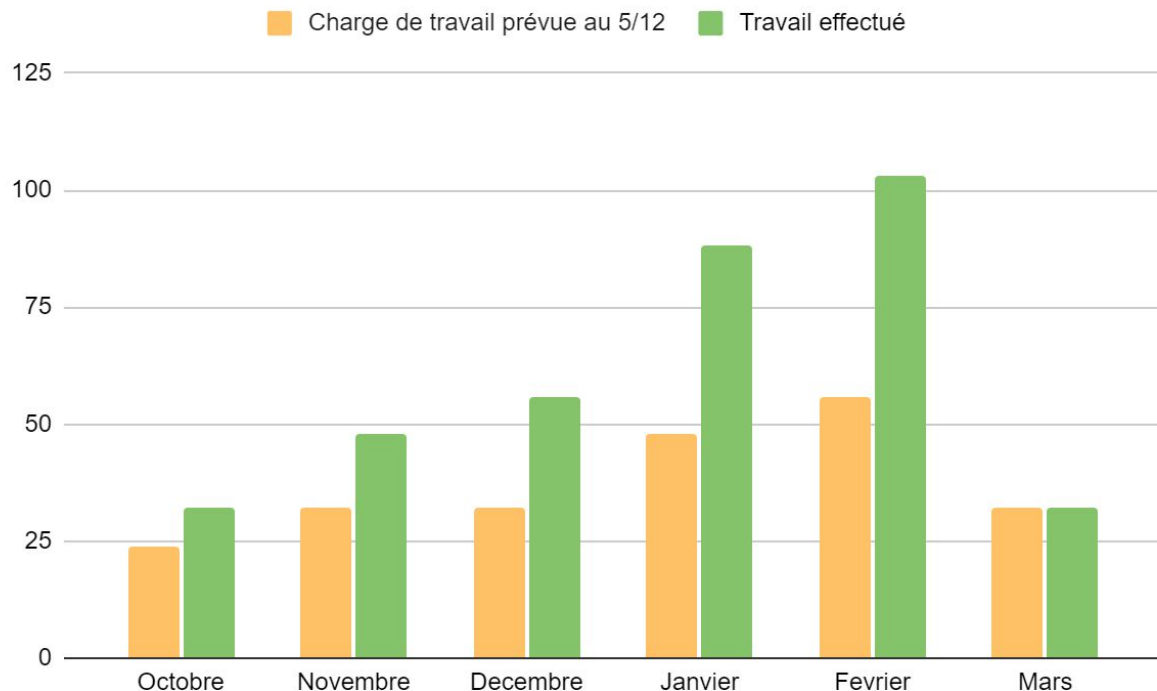
Planning



Travail effectué au cours du projet



Gestion de projet - Réalisation

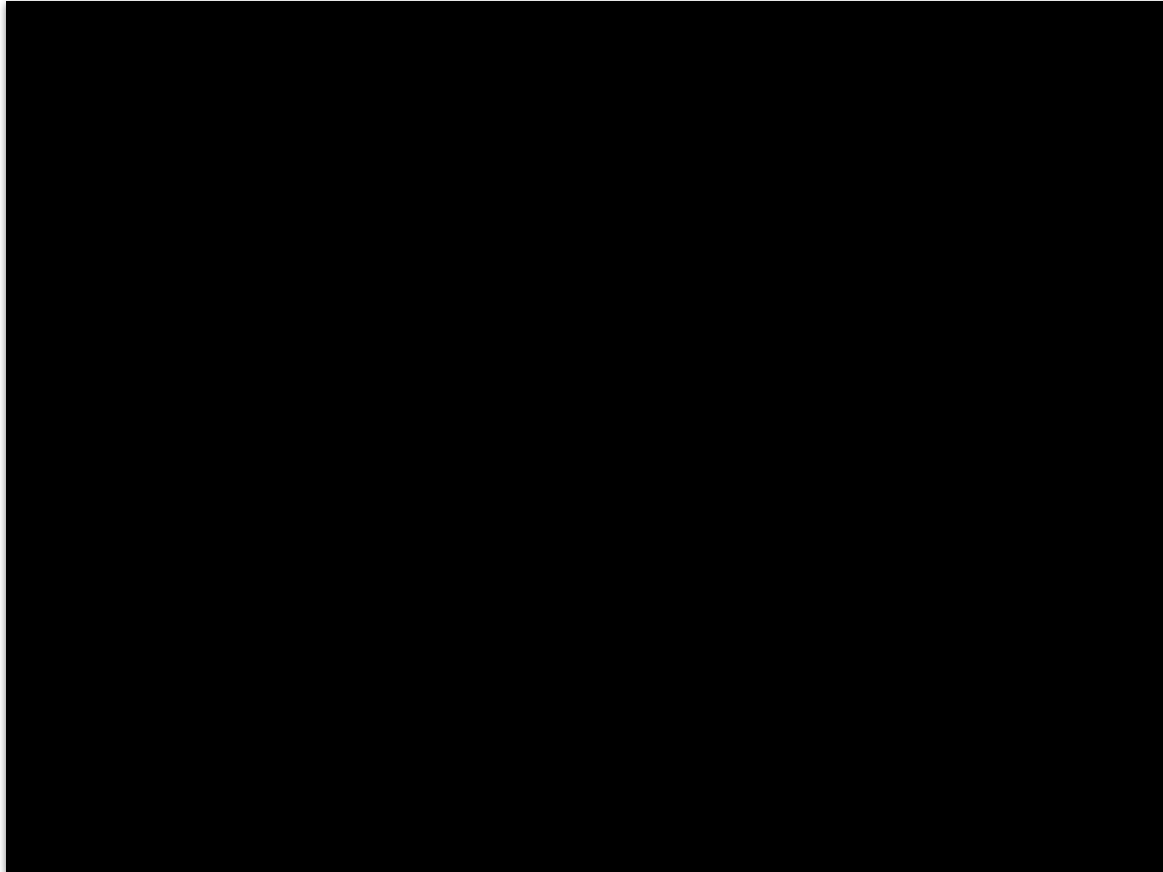


- **Augmentation du budget**
 - Implémentation de toutes les fonctionnalités
- **Changement de rôles**
 - Gestion code/ontologie
- **Changement du planning**
 - dû aux points précédents

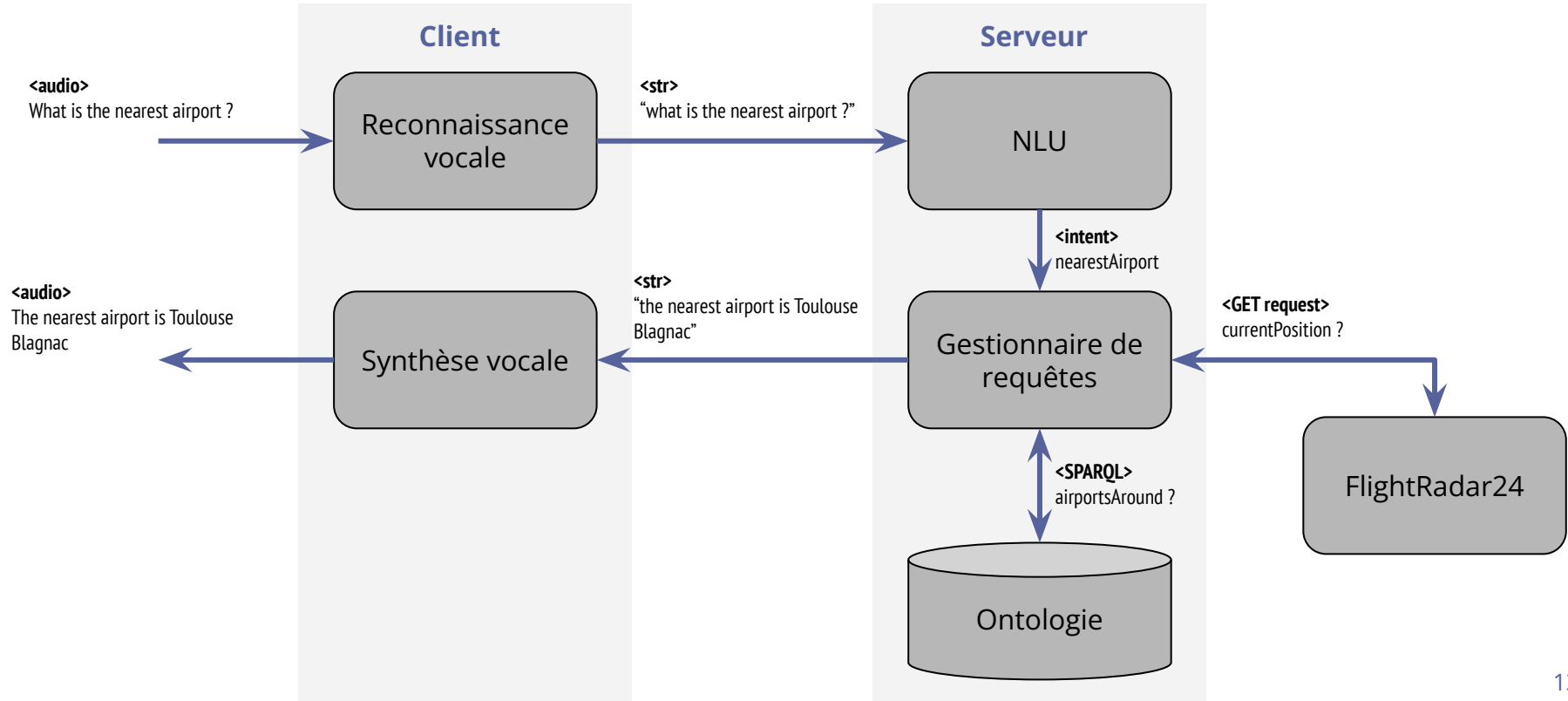
Démonstration & Solutions techniques

Démonstration

<https://pie2021-flightassistant-v21.herokuapp.com/>



Traitement d'une requête

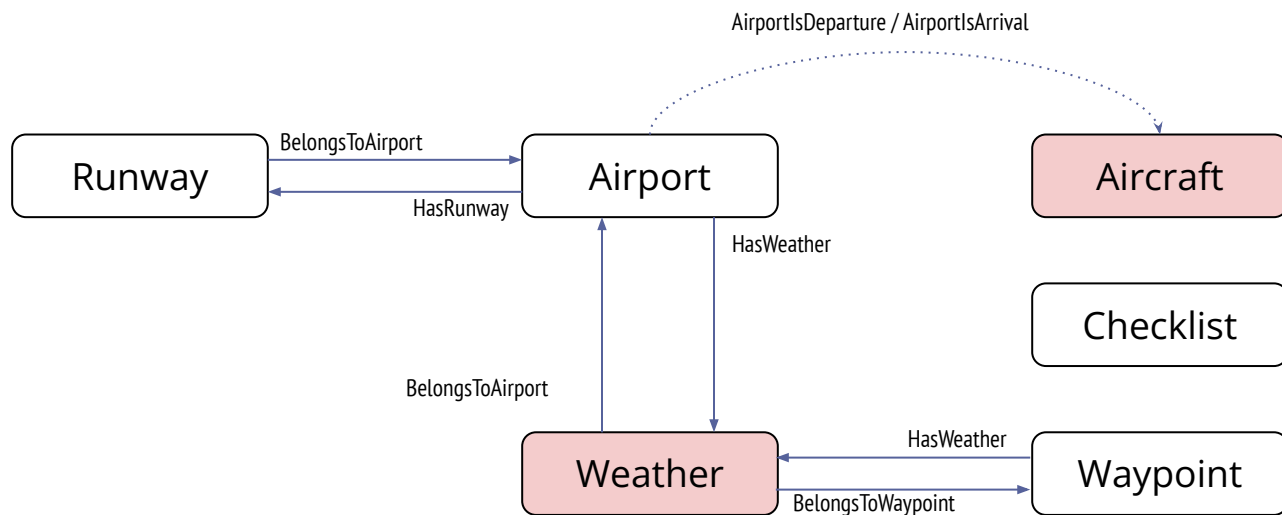


Données dynamiques et statiques

- Données statiques
 - Aéroports : 4 614
 - Pistes : 10 690
 - Fréquences d'aéroport : 13 582
 - Aides à la navigation : 11 020
 - Points de passage : 46 280 (112 155)
- Données dynamiques
 - FlightRadar24
 - OpenWeatherMap

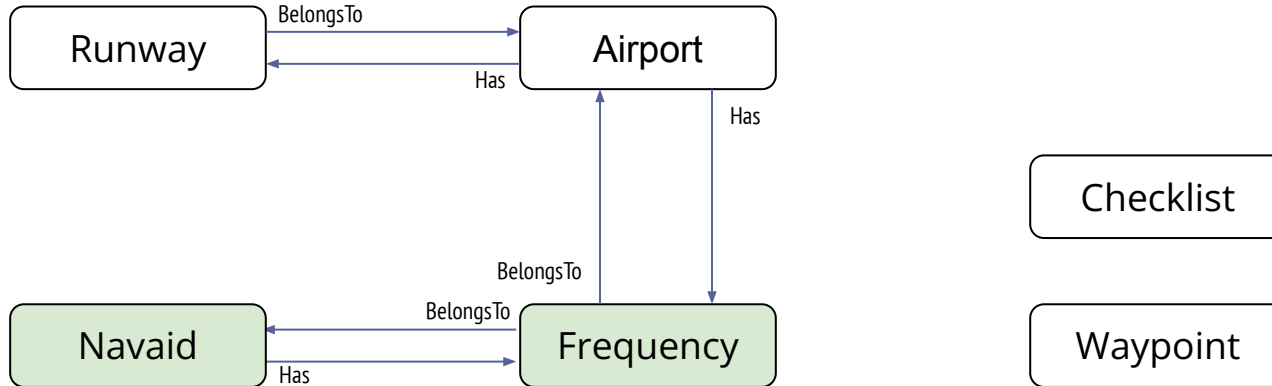
Enrichissement de l'ontologie

- **Ontologie** : ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations.

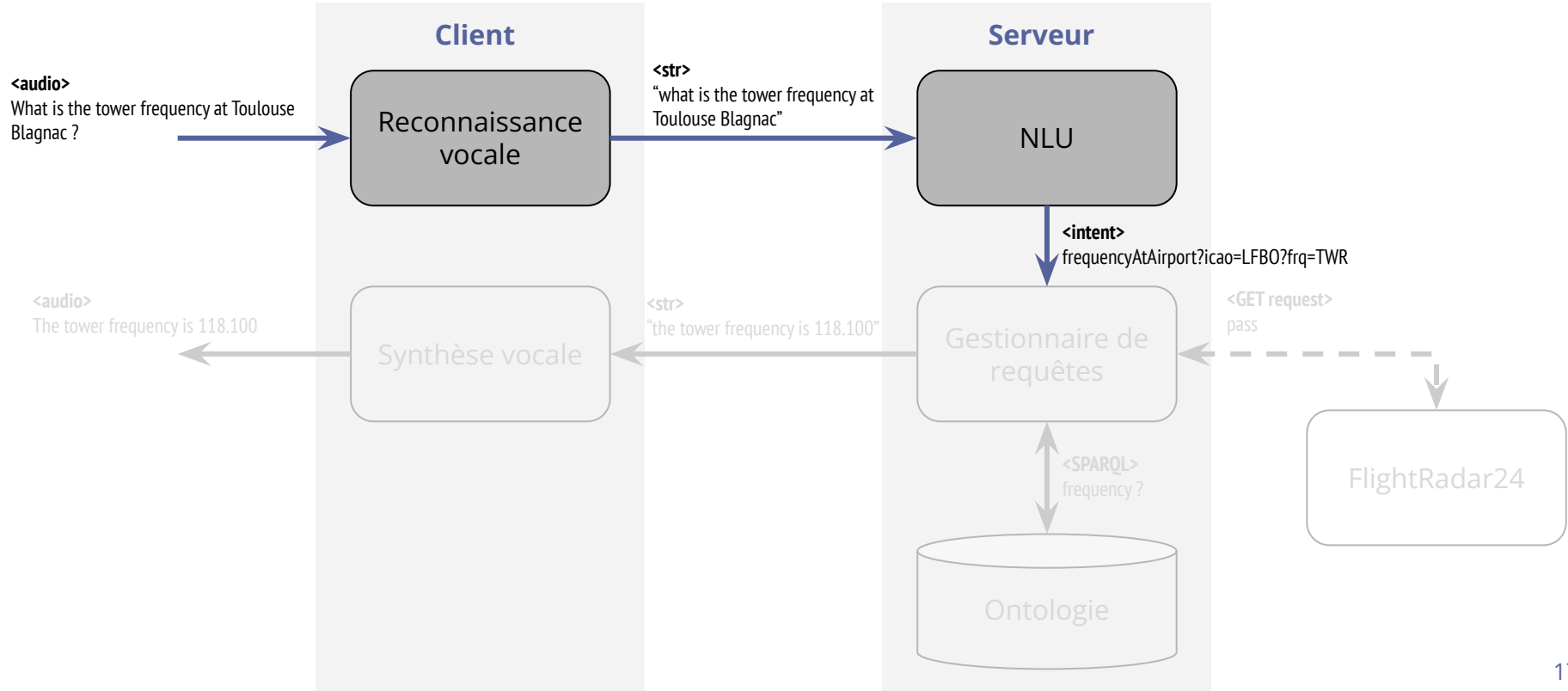


Enrichissement de l'ontologie

- **Ontologie** : ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations.



Reconnaissance vocale & Traitement du langage naturel



Reconnaissance vocale & Traitement du langage naturel

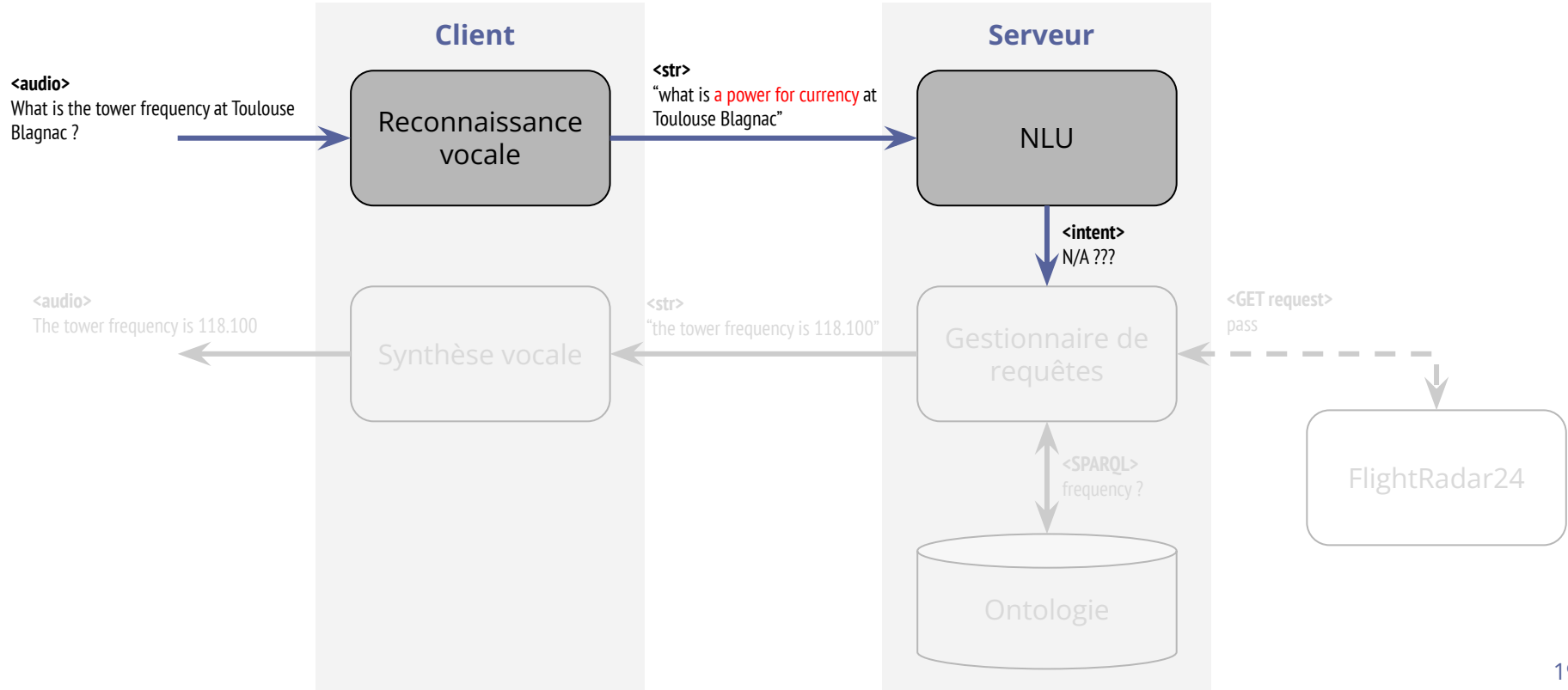
- Bouton push-to-talk
- Snips NLU (Natural Language Understanding)

```
# nearestEntity Intent
---
type: intent
name: nearestEntity
slots:
  - name: object
    entity: aviationEntity
utterances:
  - give me the nearest [object]
  - can you give me the nearest [object]
  - what is the nearest [object]

# aviationEntity Entity
---
type: entity
name: aviationEntity
values:
  - [airport, airfield]
  - [traffic, airplane]
  - [runway]
```

FIGURE 4.2 – Exemple d'intention et d'entité utilisées par Snips-NLU, au format yaml.

Reconnaissance vocale & Traitement du langage naturel



Reconnaissance vocale & Traitement du langage naturel

- Correction d'erreurs

```
# frequencyType Entity
---
type: entity
name: frequencyType
values:
  - [twr, tower, power]
  - [atis, artist, 80s, eighties]
  - [app, approach]
  - [gnd, ground, grand, instagram, fairground]
  - [info, information]
  - [afis]
```

```
# frequencyAtAirport Intent
---
type: intent
name: frequencyAtAirport
slots:
  - name: frequency
    entity: frequencyType
  - name: place
    entity: airport
utterances:
  - ...
  - what is the [frequency] frequency at [place]
  - what is the [frequency] for currency at [place]
  - ...
```

"What is a power for currency at Toulouse Blagnac ?"

>> "What is a <twr> for currency at Toulouse Blagnac ?"

Tests & Interactions pilotes

Enquête de terrain

- **But** : Sonder les utilisateurs potentiels de la maquette pour l'adapter.
- Questions : 1) sur les infos à fournir, 2) prise en compte checklists ?, 3) Ergonomie de l'IHM, 4) questions pratiques et autre.

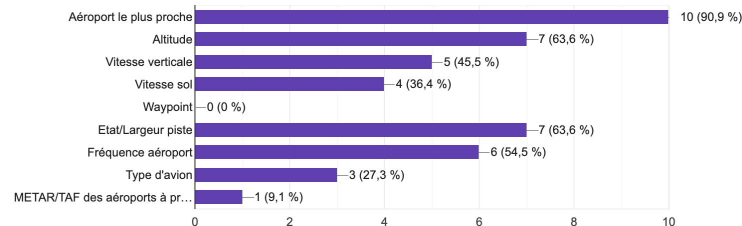
Quel type de pilote êtes-vous et combien d'années d'expériences ?	
Pilote cadette Air France, toujours en formation	Étudiant pilote
En fin de formation	Pilote privé, 9 ans d'expérience
Débutant	Pilote de ligne A320 (débuté bientôt)
Pilote en formation / 150h de vol	3 ans. 130 heures. Qualif pro en cours
PPL avion, hydravion et voltige, 4 années	

TABLE 1 – Métier et expérience des pilotes sondés.

Enquête de terrain

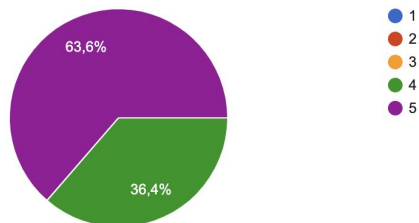
Dans la liste exhaustive suivante, quels éléments vous semblent incontournables ?

11 réponses



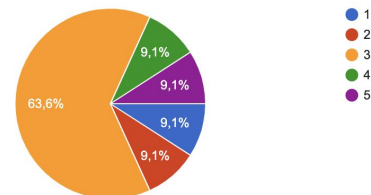
Sur une échelle de 1 (vraiment dispensable) à 5 (vraiment indispensable), comment évalueriez vous l'intérêt de la prise en compte des données météo ?

11 réponses



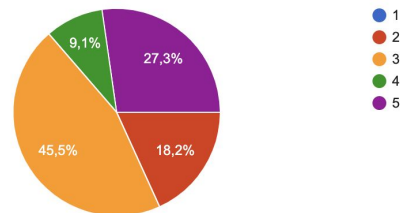
Sur une échelle de 1 (vraiment dispensable) à 5 (vraiment indispensable), comment évalueriez vous l'intérêt de la prise en compte des données FlightRadar24 (aéroport le plus proche, altitude, vitesse verticale, vitesse sol, waypoint d'intérêt, état et largeur de la piste, fréquence d'un aéroport, type d'avion) ?

11 réponses



Sur une échelle de 1 (vraiment dispensable) à 5 (vraiment indispensable), comment évalueriez vous l'intérêt de la prise en compte des checklists pilotes ?

11 réponses



Enquête de terrain

Des scénarios précis où l'utilisation de l'agent conversationnel aiderait énormément ?	
Lorsque la charge de travail est élevé en phase critique vol	Panne en l'air pour décharger des tâches au pilote
Annonces cabine et passagers	Ouverture d'une checklist anormale dans le QRH sur l'EFB (gain de temps), obtenir la météo de terrains environnants
Conscience situationnelle, aéronef présent dans le secteur	
Lors d'une panne, cela permettrait de réduire le workload du pilote	En déroutement ou lors de phases critiques, où l'on a pas le temps de chercher l'info dans les documents de vol. Ça peut permettre de continuer à regarder dehors. Mais c'est surtout utile pour les pilotes seuls à bord, car à deux, c'est le travail du second pilote. Mais ça reste quelque chose d'envisageable.
Changement de fréquence Com/Nav. "GARMIN, mets 123.120 en com1 stby", dictée de plan de vol dans Garmin.	
Affichage de carte Vac, Aéroports le plus proche, Fréquences, Altitude tour de piste, Vent .	
Autres remarques ou commentaires que vous pourriez apporter ?	
Je pense que l'assistant vocal doit être vraiment limité à des tâches style radio, dictée de plan de vol (avant vol).	Pas vraiment compris la question sur Flight radar. Il me semble pas que ça soit la banque d'infos la plus pertinente. Le fait de pouvoir demander confirmation pour une fréquence radio et d'avoir un retour visuel en plus, ça semble plus utile !
Cependant, en se reposant trop sur l'assistant, les pilotes perdront en compétence ce qui est dangereux	
J'ai travaillé sur ce sujet pour intégrer une commande vocale dans le Rafale chez Thales si ça vous intéresse	La solution d'un push to talk avec l'affichage des informations sur un écran me semble pertinent, le feedback vocal me semble pouvoir rentrer en conflit avec les communications radio.

TABLE 2 – a) Scénarios possibles d'utilisation b) Commentaires quelconque additionnels

Retour utilisateurs

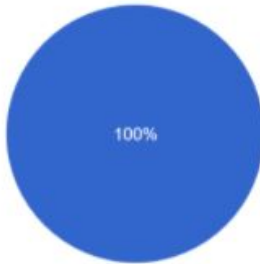
- **But** : Recueillir l'avis des pilotes ayant testé la maquette, pb de fonctionnement, ergonomie attendue, d'autres améliorations.
- Questions sur 1) infos de vol à fournir, 2) format des requêtes, checklists + ergonomie, 3) type de requêtes à traiter 4) utilisation maquette & dysfonctionnement
- Malheureusement, manque de participations pour faire des stats ...

Tests internes

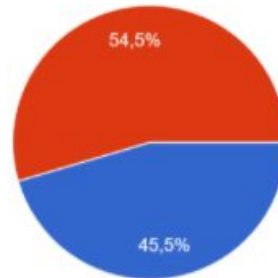
- Test sur 20 questions représentatives

● Réponse correcte
● Réponse incorrecte

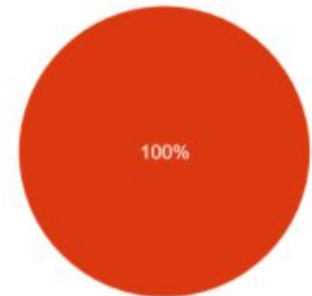
"When will I arrive?"



"ground frequency at Paris Charles de Gaulle?"



"can you give me the app at LFRU?"



Pistes d'amélioration & Conclusion

Pistes d'amélioration

- Amélioration du langage naturel

- Acronymes (penser alphabet aéro par ex ?)
- Reconnaissance multilingue



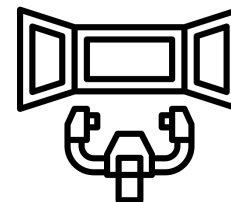
- Ajout de requêtes

- Caractéristiques avion



- Tests réels

- Simulateur
- Situation réelle



Conclusion

- **Amélioration de la maquette**

- Accès aux données en temps réel
- Interface web + ergonomique



- **Gestion de projet**

- Tâches bien définies et réparties
- Le projet répond aux exigences du client



- **Limitations**

- Peu de données avions
- Langage naturel multilingue + acronymes

