



Chantier Naval Couach
Rue de l'Yser 33470 Gujan-Mestras FRANCE
Tel : +33 (0)5 56.22.35.50
www.couach.com

Projet MAGELLAN

Connexions RTSP et Encodage

Référence : MAGELLAN RTSP/CODEC

Auteurs : DEGORCE-DUMAS

29 juillet 2024

Table des matières

1	Objet du document	3
2	Conclusions	3
3	Résultats	3
3.1	Flux RTSP	3
3.1.1	Processus Technique de Connexion d'une Caméra IP WiFi	3
3.1.2	Transmission des données vidéo	4
3.2	Paramètres Vidéo	6
3.2.1	Définitions des paramètres d'encodage	6
3.2.2	Types de profils	8
3.2.3	Cas de la navigation en mer	8

1 Objet du document

Dans le cadre du projet MAGELLAN, il a été procédé des essais mobiles sur le bassin d’Arcachon.

Les objectifs étaient :

- Établir une connexion wifi avec le drone (réseau MagellanD).
- Récupérer le flux vidéo des caméras par protocole RTSP.
- Modifier les paramètres du flux vidéo (résolution, compression, encodage ect...).
- Changer de protocole de communication (TCP à UDP) pour le RTSP.
- Tester l’enregistrement du flux vidéo des caméras.

L’objectif final est de comprendre et adapter les paramètres de l’encodage afin d’optimiser le stockage, la transmission et la qualité du flux vidéo, afin de déployer le modèle de détection/classification d’IA sur les vidéos des caméras en utilisant le protocole RTSP.

2 Conclusions

Les objectifs ont tous été atteint sauf :

- Le passage de TCP a UDP pour le flux vidéo RTSP est toujours en cours de recherche, mais ne semble pas réalisable avec les caméras utilisées.

Les paramètres de codec vidéo jouent un rôle crucial dans l’optimisation de la qualité vidéo et de la bande passante. La configuration appropriée de ces paramètres dépend de divers facteurs, notamment la nature de la scène, les exigences de qualité, et les contraintes de bande passante.

3 Résultats

3.1 Flux RTSP

Les caméras utilisées sont connectées via Wi-Fi. La connexion aux caméras a été établie en configurant les paramètres réseau (adresse IP, id, mot de passe).

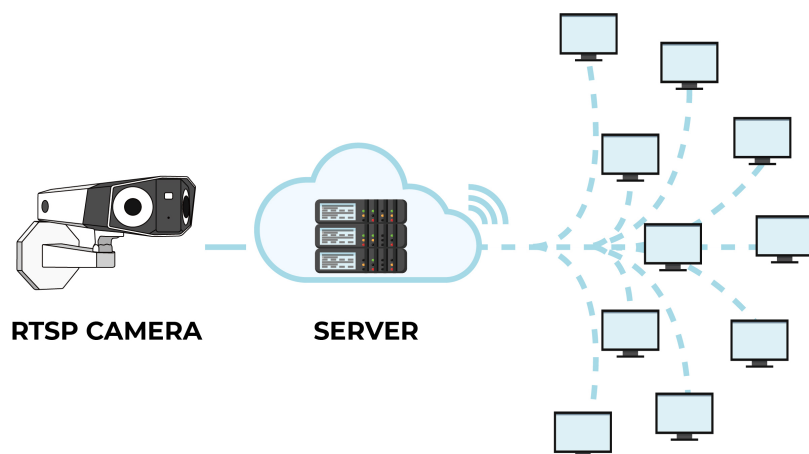
Les flux vidéo des caméras sont accessibles via des flux RTSP (Real-Time Streaming Protocol), un protocole réseau conçu pour l’utilisation en streaming de contenu multimédia en temps réel.

3.1.1 Processus Technique de Connexion d’une Caméra IP WiFi

La caméra a une adresse IP locale, vous accédez à son interface de configuration via un navigateur web en entrant cette adresse IP.

La caméra étant sécurisée, une authentification sera nécessaire : nom d’utilisateur et mot de passe.

Les paramètres Wifi tel que SSID et mot de passe sont a paramétrer dans l’interface de la caméra.



3.1.2 Transmission des données vidéo

Le RTSP (Real-Time Streaming Protocol) est un protocole de contrôle pour le streaming multimédia.

Il a été développé pour contrôler la diffusion de flux multimédias tels que l'audio et la vidéo en temps réel.

Une fois la session établie via RTSP, les données réelles du flux multimédia sont transmises du serveur au client via RTP (Real Time Transport Protocol) qui s'occupe de la livraison des paquets multimédias, de la gestion de la synchronisation et de la correction des erreurs pendant la transmission.

Pendant que RTP transmet les données, RTSP est utilisé par le client pour envoyer des commandes de contrôle telles que PLAY, PAUSE, ...

Ce qui permet de gérer la lecture du flux en temps réel sans interrompre la transmission de données via RTP.

Pour plus d'informations voir ["Multimédia over IP : RTP vs RTCP vs RTSP"](#)



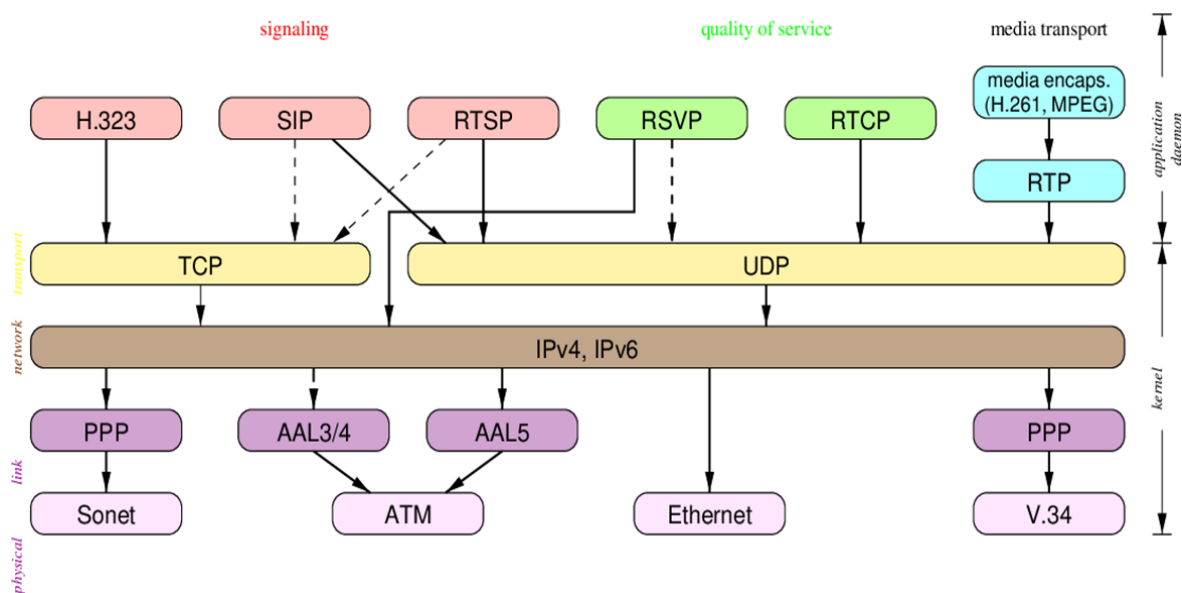
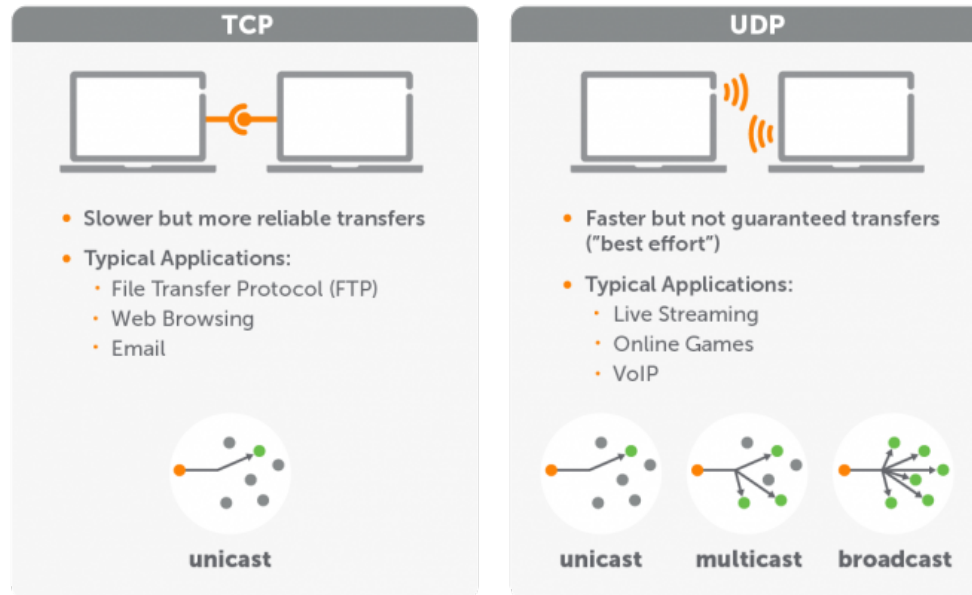
Attention :

Pour visualiser le flux sur un logiciel sans interface de renseignement de ID/mdp (VLC, OpenCV,...), utiliser l'adresse sous cette forme : `rtsp ://id :mdp@cam-ip/.../media.amp`

Dans certains cas les caractères spéciaux dans le mdp peuvent gêner l'interprétation de la commande par le logiciel.

Les données vidéo sont encapsulées dans des paquets réseau UDP ou TCP (dans notre cas TCP) :

- TCP est un protocole de communication orienté connexion utilisé pour assurer la transmission fiable de données entre deux hôtes sur un réseau IP.
- UDP est un protocole de communication sans connexion qui permet la transmission rapide de données sans garantie de livraison ou d'ordre.



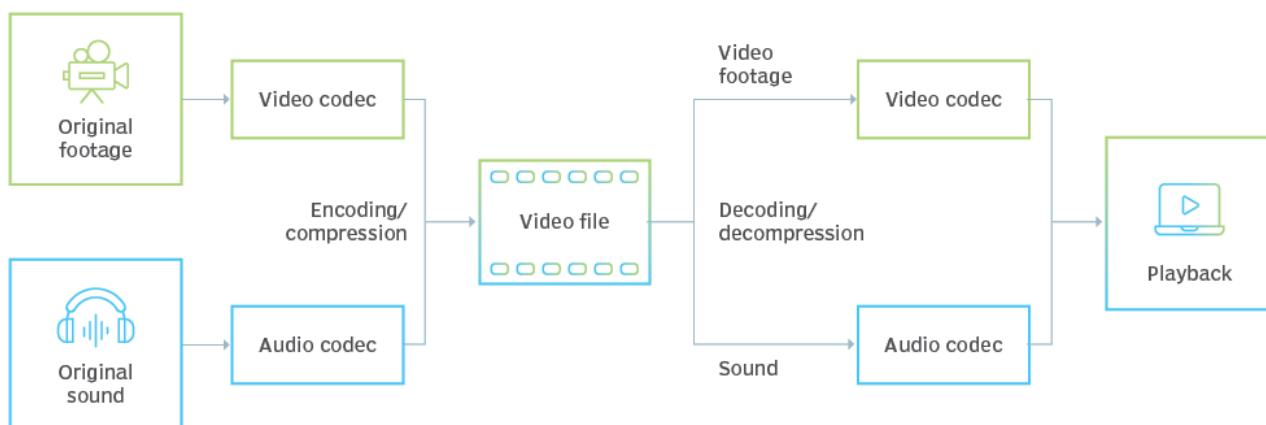
Par défaut le protocole utilisé pour le flux vidéo est le TCP. L'idéal serait de trouver comment le passer en UDP pour de meilleurs performances.

3.2 Paramètres Vidéo

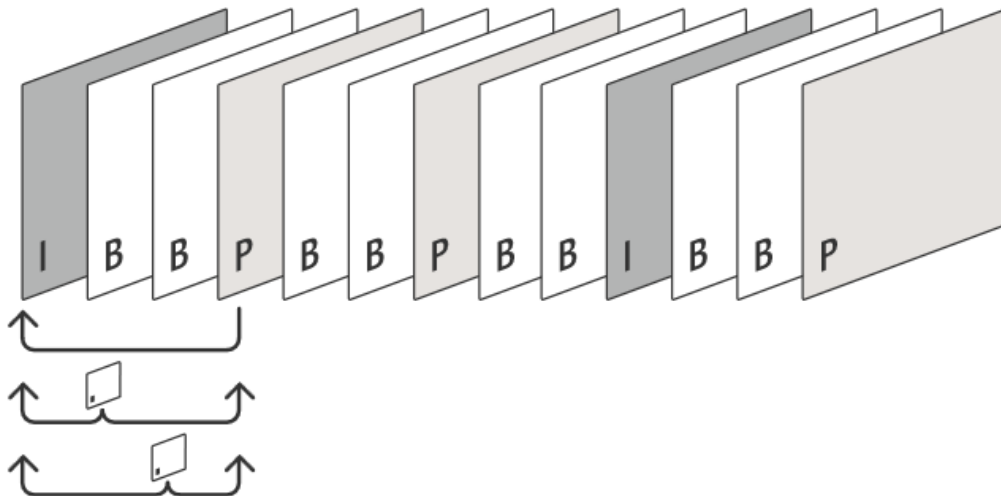
3.2.1 Définitions des paramètres d'encodage

- **Compression** : Processus de réduction de la quantité de données nécessaires pour représenter une vidéo, permet de diminuer les besoins en bande passante et en stockage.
- **Codec (encodeur-décodeur)** : programme qui compresse et décompresse des fichiers multimédias couramment utilisés pour la vidéo incluent :
 - **H.264 (AVC - Advanced Video Coding)** : Sortit en 2003, il peut réduire la taille des fichiers vidéo tout en maintenant une qualité visuelle acceptable. Il supporte des résolutions allant du SD au HD et au-delà. Utilisé dans le streaming vidéo en ligne, les Blu-ray, la télévision HD ...
 - **H.265 (HEVC - High Efficiency Video Coding)** : Sortit en 2013, conçu pour offrir le double de la compression par rapport à H.264 à une qualité équivalente. Cela permet des économies significatives en termes de bande passante et de stockage. Supporte des résolutions allant jusqu'à 8K Ultra High Definition. La compression et la décompression H.265 sont plus complexes, nécessitant plus de puissance de calcul par rapport à H.264. Principalement utilisé pour les vidéos UHD, les applications de streaming où la bande passante est limitée.

The codec compression and decompression process



- **IPS Dynamique (Images Par Seconde)** : Ajuste automatiquement le framerate en fonction du mouvement et de l'activité dans la scène. Lorsque le mouvement est faible, le framerate est réduit, économisant ainsi la bande passante et le stockage.
- **GOP (Group of Pictures)** : Séquence d'images utilisée dans la compression vidéo. Dans une vidéo numérique, les données sont souvent compressées pour réduire la taille du fichier et permettre une transmission plus rapide et un stockage plus efficace. Lors de cette compression, toutes les images ne sont pas stockées de manière indépendante (cela prendrait trop de place). Au lieu de cela, certaines images sont stockées de manière complète (appelées images "I") et d'autres sont stockées en fonction des différences par rapport à ces images complètes :
 - **Image I (Intra-coded frame)** : Image de référence, codée indépendamment, ce qui signifie qu'elle ne dépend pas des autres images. Elle contient toutes les informations nécessaires pour être affichée sans avoir besoin d'autres images. Les images I sont souvent plus grandes en taille de fichier car elles stockent beaucoup d'informations.
 - **Image P (Predicted frame)** : Basée sur la prédiction à partir de l'image I ou des images P précédentes. Elle ne stocke que les changements par rapport aux images précédentes (besoin de images précédentes pour être affichée).
 - **Image B (Bidirectionally predicted frame)** : Elle est prédite à partir des images précédentes et suivantes (I ou P). Elle utilise des informations avant et après pour améliorer la compression (dépend de plusieurs images pour être affichée).



- **Débit Binaire** : C'est la quantité de données traitées par unité de temps dans une vidéo, généralement mesurée en kilobits par seconde (Kb/s). Un débit binaire plus élevé signifie généralement une meilleure qualité vidéo, mais nécessite plus de bande passante et de stockage.
 - **Débit Binaire Variable (VBR)** : Ajuste dynamiquement le débit binaire en fonction de la complexité de la scène. Cela permet de maintenir une qualité constante tout en optimisant l'utilisation de la bande passante.
 - **Débit Binaire Constant (CBR)** : Maintient un débit fixe tout au long de la vidéo, indépendamment de la complexité de la scène. Cela facilite la prévision des besoins en bande passante, mais peut entraîner une qualité variable.

3.2.2 Types de profils

- **Scènes Statiques (ex. Surveillance d’Intérieur) :** Utiliser des GOP plus longs et plus de P-frames (ex. 50-100) pour maximiser la compression.
- **Scènes Dynamiques (ex. Surveillance Extérieure avec Mouvement) :** Utiliser des GOP plus courts et moins de P-frames (ex. 10-20) pour réduire les erreurs de compression.
- **Scènes avec Bandes Passantes Limitées (ex. Surveillance à Distance) :** Utiliser le débit binaire variable pour optimiser la qualité en fonction de la bande passante disponible.
- **Exigences de Haute Qualité (ex. Broadcast ou Enregistrements Critiques) :** Utiliser des GOP plus courts et réduire le nombre de P-frames pour assurer une qualité constante. Ajuster le débit binaire pour maintenir une haute qualité.

3.2.3 Cas de la navigation en mer

Dans des environnements dynamiques comme la navigation en mer, où le mouvement est constant en raison de la houle et des conditions de la mer, il faut tester différentes configurations.

Il est parfois même préférable de laisser certains paramètres par défaut ou désactiver pour ne pas aggraver la vidéo.