

Etude Technico-commercial de la solution :

Cout direct :

Nouvelle Situation	
Cout Total	
<u>Couts Directs</u>	
DESIGNATION	COUT (EUROS)
Ingénierie	21000
Acquisition du matériel	332,92
Installation et mise en service	240
TOTAL COUTS	21536,89

Ingénierie :

L'équipe de l'ingénierie travail pour réaliser les objectifs suivants :

Objectif 1 : Faire des rondes

On donne au drone les positions GPS des limites de la zone de surveillance. Le drone doit faire des "rondes de surveillance" aux bordures de ce périmètre.

Objectif 2 : Gain en précision

On place des landmarks sur les bouées qui délimite la zone de baignade surveillée. Le drone doit aller d'une bouée à l'autre en combinant position GPS et détection de landmark.

Objectif 3 : Gain en agilité

Remplacer les landmarks par de la reconnaissance de bouées.

→ Apprentissage automatique à partir d'exemples

Objectif 4 : Détection de baigneurs

Détecter les nageurs et baigneurs. Pouvoir les différencier et si possible les compter.

Objectif 5 : Sortie de zone

Détecter lorsqu'un baigneur sort de la zone surveillée. Se rapprocher du baigneur et envoyer un email d'information aux surveillants baignade.

Objectif 6 : Avertissement baigneur

Utiliser un haut-parleur placé sur le drone pour délivrer un message automatique au baigneur lorsqu'il sort de la zone de baignade surveillée.

Objectif 7 : Proxy

Utiliser le drone comme proxy pour les surveillants baignade : Ils peuvent maintenant interagir à l'aide du microphone et du haut-parleur avec un baigneur sans se déplacer sur place.

Objectif 8 : Flux vidéo vers les surveillants

Permet aux surveillants baignade d'avoir un point de vue déplaçable en 3D sur toute la zone de baignade.

Ces objectifs vont être réalisés dans dix jours, il y'aura un groupe chargé de la partie programmation, un autre pour le traitement d'image capturé par la Raspberry Pi qui sera implémenté sur le drone et un autre groupe pour s'occuper de la communication entre les différents dispositifs électroniques.

Données pour calculer le cout de l'ingénierie :

- Durée approximative pour la réalisation du projet : 10 jours ;
- Nombre d'heures de travail par jour : 7 heures ;
- Coût par heure : 50 euros ;
- Nombre des ingénieurs : 6 personnes.

Donc la rémunération pour réaliser ce projet est :

$$10 \times 7 \times 50 \times 6 = 21\,000 \text{ EUROS.}$$

Installation et mise en service :

Données pour calculer le cout de l'installation et la mise en service :

- Durée approximative de l'installation et tests qui va être effectuée : 1 jour ;
- Nombre d'heures par jour : 8 heures ;
- Cout d'intervention par heure : 15 euros ;
- Nombre des intervenants : 2 personnes.

Cout d'installation qui aura lieu une fois la commande arrivée et mise en service :

$$1 \times 8 \times 15 \times 2 = 240 \text{ EUROS.}$$

Cout du matériel :

Pour notre application on a besoin d'un drone PARROT BEBOP 2 dont les caractéristiques se présente comme suit :

IMAGE	VIDEO	SPECIFITES	CONNECTIVITE	AUTONOMIE	STRUCTURE
<ul style="list-style-type: none"> • Caméra de 14 mégapixels avec lentille grand angle • Vidéo Full HD 1080p stabilisée sur 3 axes • Système unique de stabilisation numérique de l'image • Retour vidéo en direct sur votre smartphone ou tablette • Contrôle de la vision à 180° sur votre smartphone ou tablette • Format photo : RAW, JPEG, DNG • Résolution photo : 3800 x 3188 	<ul style="list-style-type: none"> • Caméra avec capteur CMOS 14 Mégapixels et lentille "fisheye" Sunny • 180°: ouverture 1/2,3" (6 éléments optiques) • Stabilisation vidéo: système numérique 3 axes • Résolution vidéo: 1920 x 1080p (30fps) • Encodage vidéo: H264 • Mémoire interne: Flash 8Go 	<ul style="list-style-type: none"> • Conçu avec la sécurité à l'esprit : hélices flexibles qui se bloquent en cas de contact • Puissante LED arrière visible à longue distance • GPS dernière génération intégré pour le contrôle de vol en altitude et le retour au point de décollage automatique • Processeur dual-core avec GPU quad-core • 8 Go de mémoire de stockage flash 	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac • Antennes Wi-Fi : Bi-bande MIMO avec 2 double antennes dipolaires 2.4 et 5GHz • Puissance d'émission : Jusqu'à 21dBm • Portée du signal : 300 m 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 minutes de temps de vol avec batterie de 2700mAh 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 moteurs Brushless Outrunner • Structure PA12 renforcée en fibre de verre (20%) et Grilamid (carène) • Poids : 500g • Dimensions : 38 x 33 x 9 cm

Une carte Raspberry Pi modèle zero w qui nous sera utile pour envoyer les alertes lors de la communication avec le drone, capturer les images et les traiter ainsi que la diffusions des messages préenregistrés, ce modèle de Raspberry a été lancé en 2017, la carte est dotée de l'architecture suivante :

SoC	Broadcom BCM2835 (CPU, GPU, DSP, SDRAM, et 1 port USB)
CPU	1 GHz ARM1176JZF-S core (ARM11)
GPU	Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, MPEG-2 et VC-1 (avec licence), 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile décodeur et compresseur
Mémoire (SDRAM)	512 Mo (intégré avec GPU) au 15 octobre 2012
Nombre de ports USB 2.0	1 (Micro-USB)
Sorties vidéos	Mini HDMI et Composite (via soudures)
Sorties audio	Mini-HDMI
Unité de lecture/écriture	MicroSD
Carte/connectique réseau	Wifi 802.11n, Bluetooth 4.1
Périphériques bas niveau	GPIO à souder
Source d'alimentation	5 volts via Micro-B USB ou GPIO header
Dimensions	65 mm × 31 mm × 5 mm
Poids	9 g
Systèmes d'exploitation	Debian GNU/Linux, Raspbian OS, Fedora, Arch Linux ARM1, RISC OS, FreeBSD, Plan 9, Kali Linux

Le tableau suivant résume les couts et quantité du matériel :

Référence	Désignation	Quantité	UM	P.U. H. T	Montant H. T
000	Drone PARROT BEBOP 2	1,00	Unité	269,99	269,99
000	Raspberry zero W	1,00	Unité	26,99	26,99
000	Raspberry Pi v2.1 8 MP 1080p Module Caméra	1,00	Unité	24,95	24,95
000	Batterie PKCELL ICR18650 4400MAh 3.7V	1,00	Unité	10,99	10,99

Le total HT du matériel vaut :

$$269,99 + 26,99 + 10,99 + 24,95 = 332,92 \text{ EUROS.}$$

Donc les couts directs de la nouvelle situation se résument comme suit :

- Le cout total du matériel pour notre solution sans fil vaut : 332,92 EUROS ;
- Le cout de l'ingénierie : 21000 EUROS ;
- Le cout de l'installation et mise en service : 240 EUROS.

Cout total du projet :

$$21000 + 296,89 + 240 = 21572,92 \text{ EUROS.}$$

