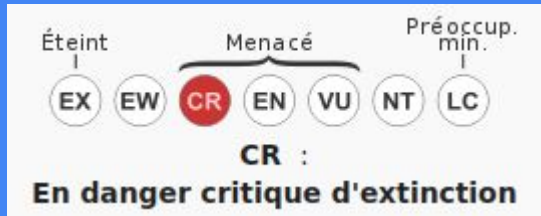


# Système de reconnaissance d'individus pour une espèce de baleines noires en danger d'extinction

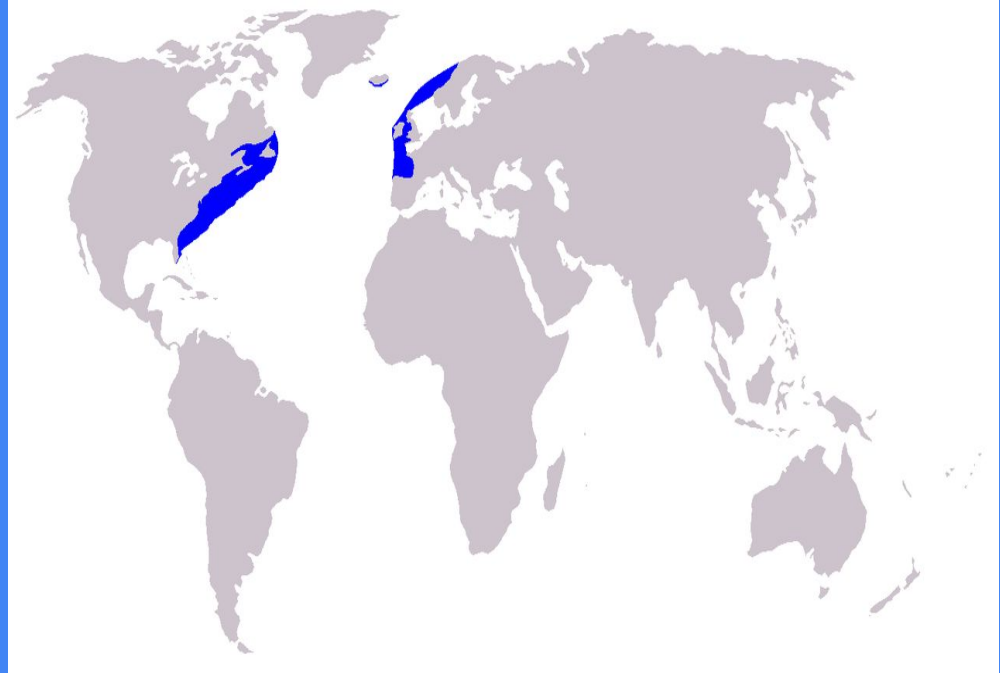
Hugo Maître  
Adrien Linares  
Thomas Lecampion

# 1 - Introduction



Statut de conservation

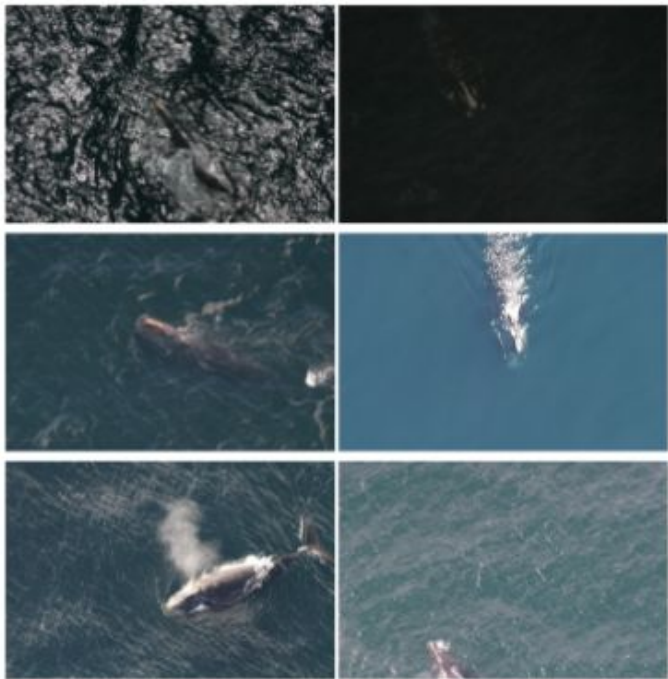
Source: Wikipedia



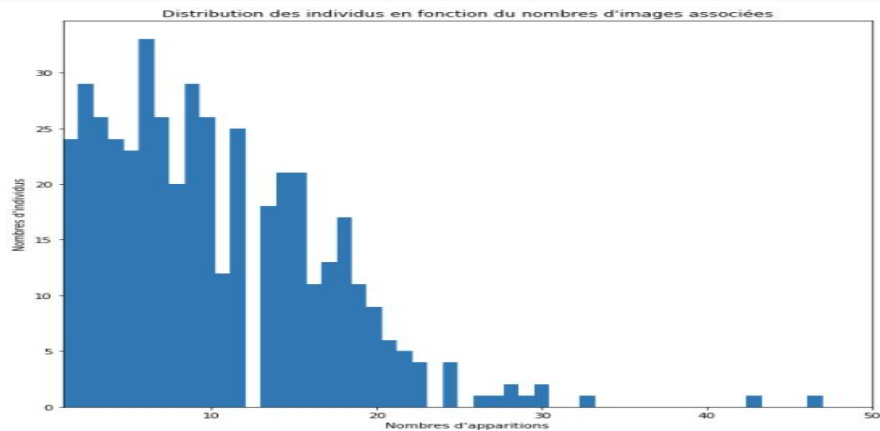
Carte de répartition de *Eubalaena glacialis*

Source: Wikipedia

## 1.2 Nos données



- 11468 images
- Qualité très différente
- 4544 images labélisées
- 447 individus répertoriés



## 1.3 Résultats attendus par Kaggle

“Truth ground”

Métriques :

- F1-score
- Rappel
- Précision

deepsense.ai



~80% accuracy

## 1.4 Comment s'est-t-on organisé ?

### Outils :

- Miro
- Trello
- Gantt

### Tâches :

- **Hugo Maître** => Chef de projet, développeur des modèles, préparation des données, rapport
- **Adrien Linares** => Développeur, data augmentation, annotations, rapport
- **Thomas Lecampion** => ~500images annotées

# 1.5 Motivations et difficultés rencontrées

Motivations personnelles (mais communes sur certains points)

Hugo : ???

Adrien : ???

Thomas : ???

- Récupération des informations pertinentes
- Faire les “cartes d’identités” des images
- Implémentation du réseau FaceNet

## 2 - Réalisation du projet



## 2.1 Choix techniques effectués

Utilisation exclusive de Python

-> OpenCV, Numpy, Matplotlib, TensorFlow

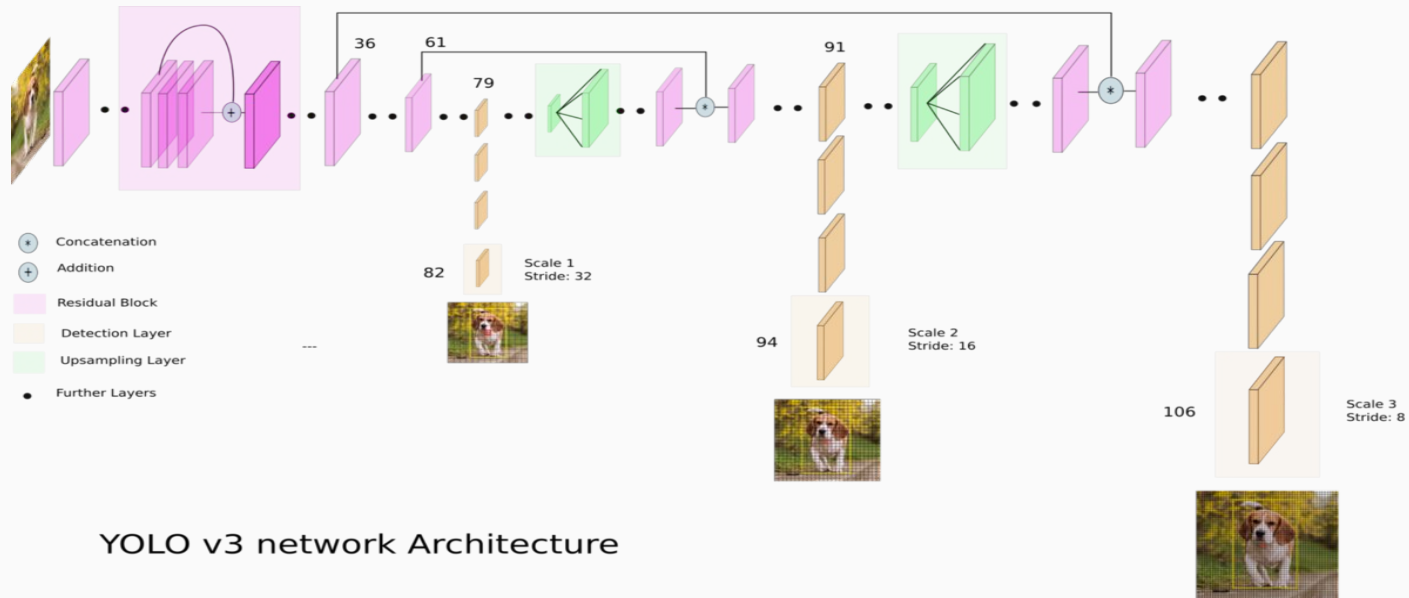
Utilisation de Google Colab

-> Passage à Google Colab Pro



## 2.2 Développement des modèles de DL

### Object Localisation [Yolo v3]

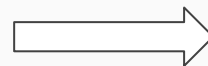
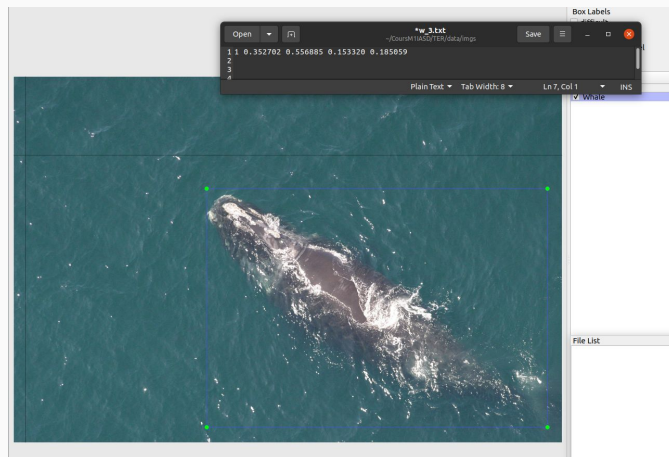
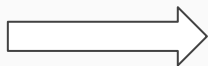


YOLO v3 network Architecture

## 2.3 Premiers pré-traitements



LabelImg



GO Yolo !

## 2.3.1 Développement du premier modèle

...



Yolo

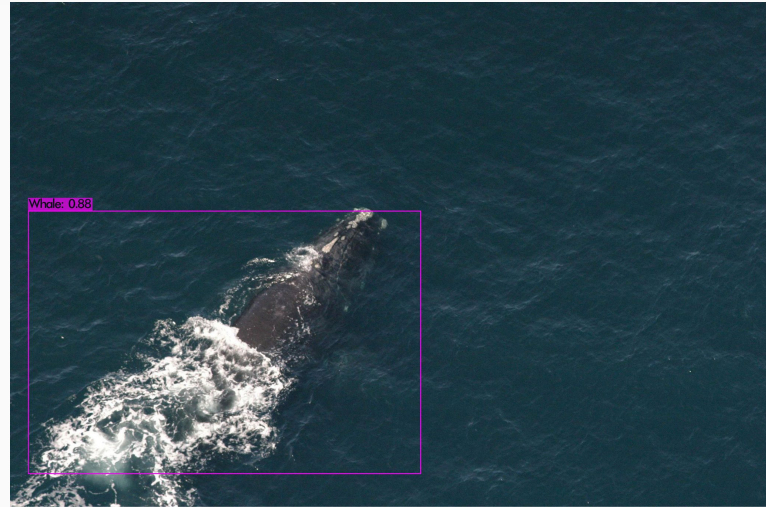
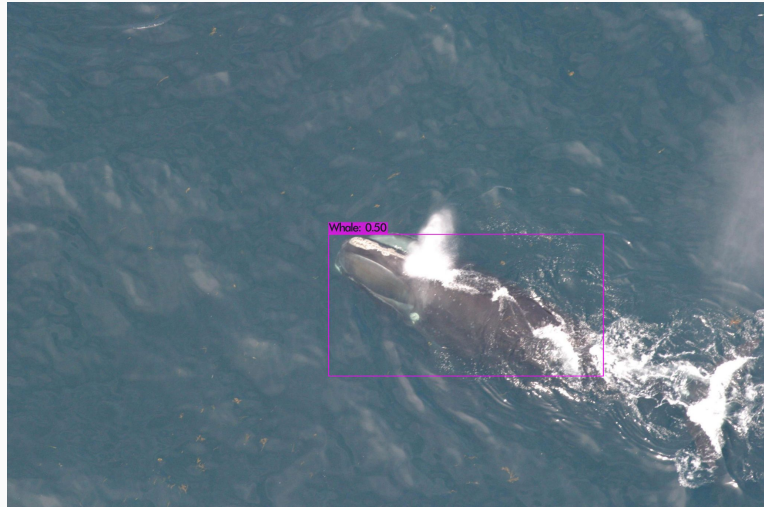
<https://github.com/AlexeyAB/darknet>



Plusieurs étapes nécessaires :

- 1 - Cloner le repo
- 2 - Changements dans le Makefile
- 3 - Ajout des fichiers de configuration
- 4 - Décompression des images
- 5 - Création du jeu de données d'entraînement et de validation
- 6 - Modifier un fichier de paramétrage du réseau

## 2.3.2 Évaluation des résultats



mAP absente ... Référencement direct aux  
sorties de l'algo

## 2.3.3 Problèmes et seconds prétraitements

### Baleine noire de l'Atlantique Nord

#### CARACTÉRISTIQUES D'IDENTIFICATION

##### Nageoire caudale

Nageoire large et triangulaire avec une encoche médiane profonde

##### Pas de nageoire dorsale

Dos large et lisse

##### Deux événements

Événements qui permettent un souffle en forme de « V »

##### Callosités

Callosités rostrales sous forme de taches blanches ou jaunâtres sur le dessus de la tête, au-dessus des yeux, sur le menton et sur la lèvre inférieure

##### Fanons

Ensemble de 205 à 270 fanons longs, minces et noirs

##### Grande tête

1/4 à 1/5 de la taille corporelle avec une bouche très arquée

##### Couleur

Peau principalement noire ou grise foncée avec le côté ventral de coloration blanche ou noire

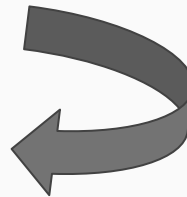
##### Pas de sillons gulaires

##### Nageoires pectorales

Nageoires courtes, larges et en forme de pagaie



Caractéristiques distinctives : callosités sur la tête de la baleine



... Retour à Labellmg

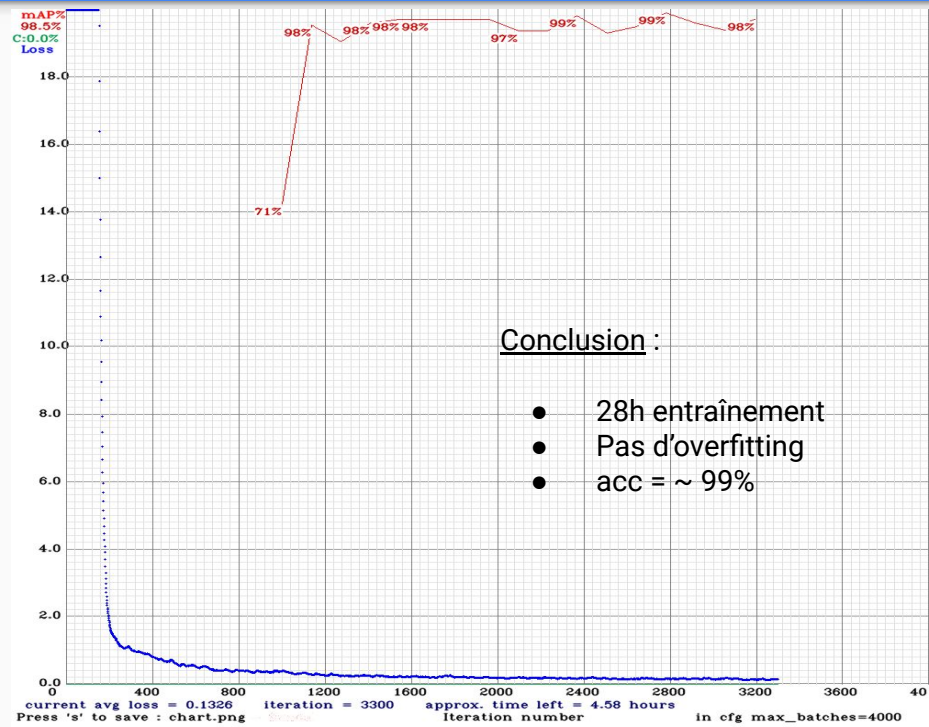
But : 3000 images d'entraînement avec 2 classes cette fois-ci

Illustration : Jeff C. Domm

Illustration - Jeff C. Domm

## 2.3.3 Problèmes et seconds prétraitements (2)

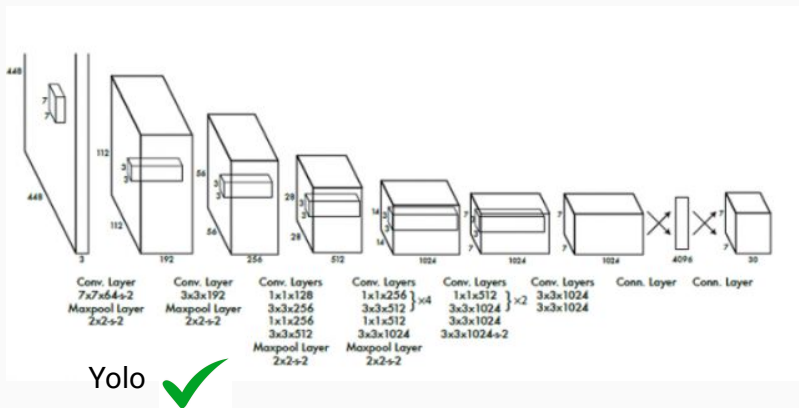
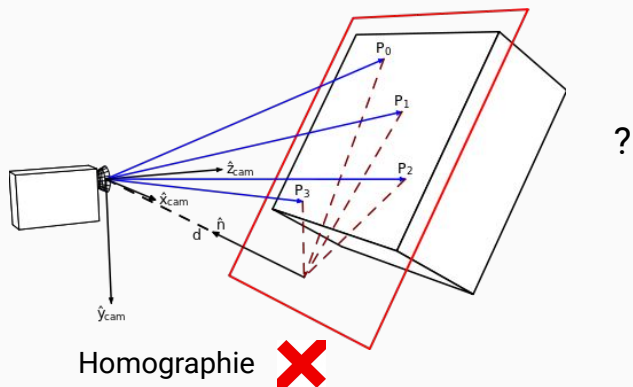
Output:



## 2.3.4 Head Aligner Yolo v4 et Algo d'Alignement

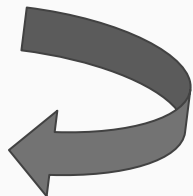
Objectif : Alignement des baleines sur un même standard de référencement

Quels approches ?



## 2.3.5 Premiers prétraitements

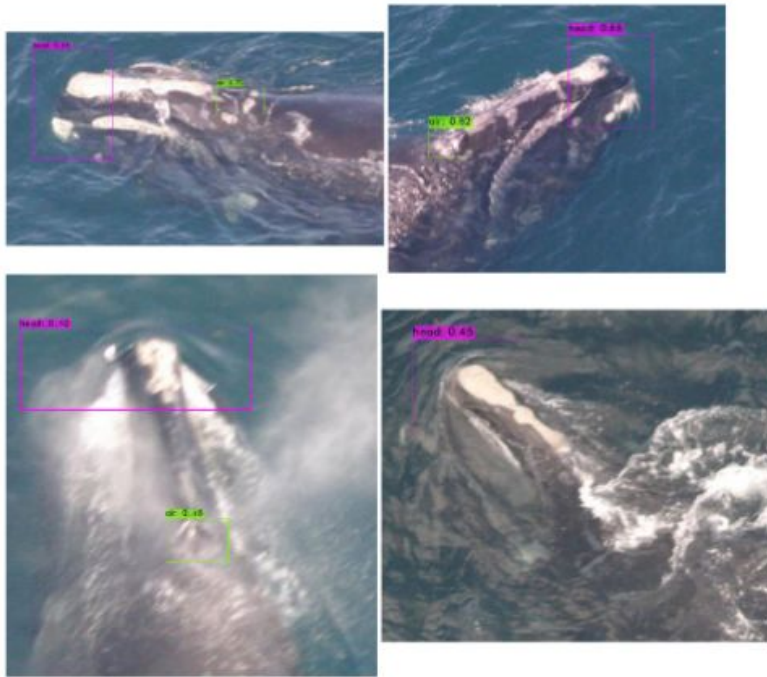
LabelImg



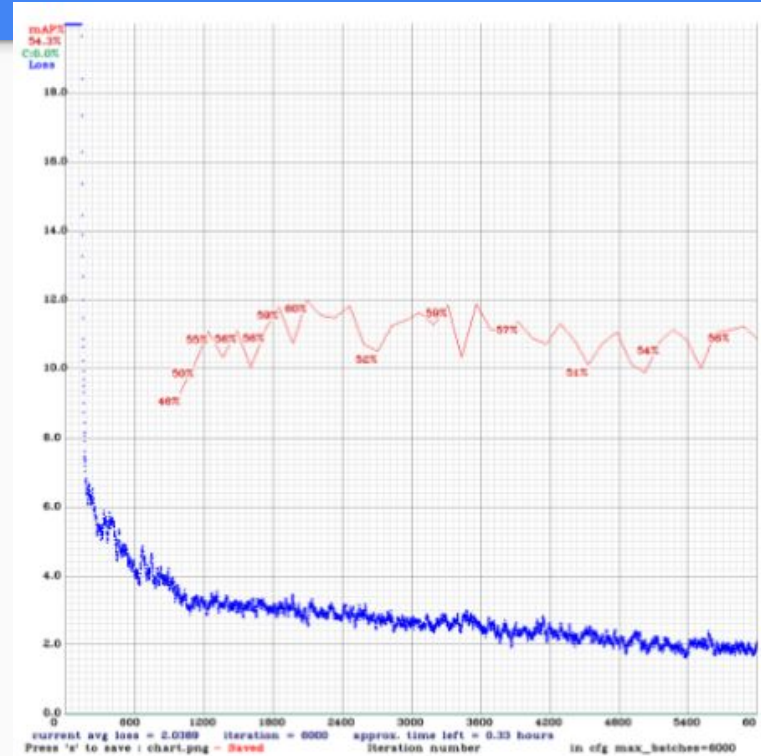
Environ 2000 images avec deux classes



## 2.3.6 Développement du second modèle

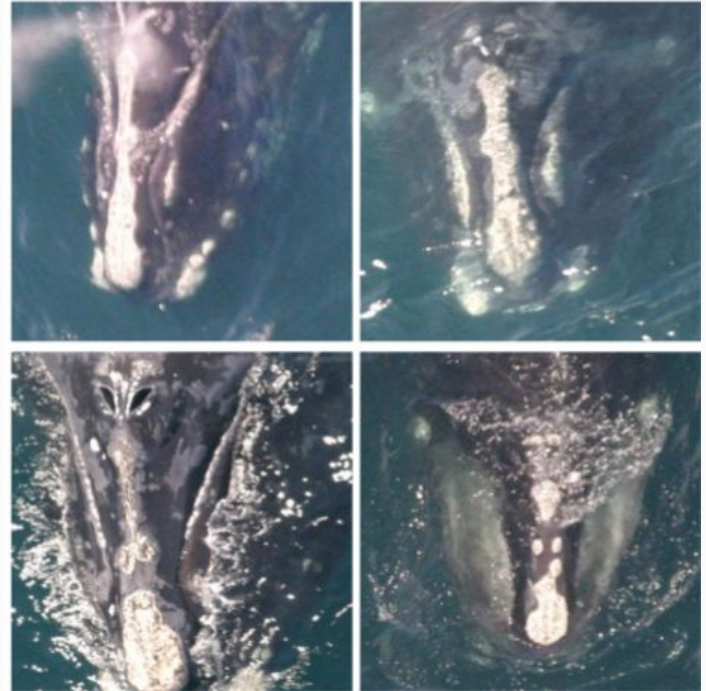


Que constate-t-on ?



## 2.3.5 Alignement des images

Sortie de l'algorithme:

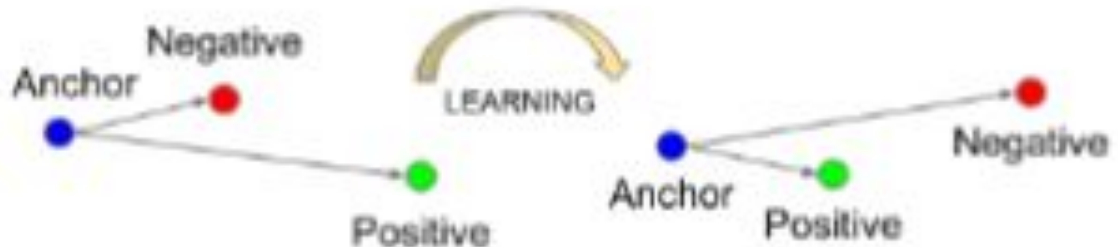


## 2.4 Système de reconnaissance faciale

FaceNet :

- Développé en 2015 chez Google
- Génère des mappages de visage en utilisant des CNN

Processus d'entraînement de FaceNet



## 2.4.1 Premiers prétraitements et Data Augmentation

- La Data Augmentation ?
- Pourquoi est-ce nécessaire à notre projet ?
- Quelles transformations effectuer ?
  - Flipping horizontal
  - Rescaling
  - Translation
  - Channel shift
- Sur tout le dataset, une partie ?

## 2.4.2 Transformations (Flipping)

Flipping horizontal



## 2.4.2 Transformations (Scaling)

Rescaling :

- Facteur random entre 1 et 1.2
- Perte d'information
- Interpolation : Linéaire

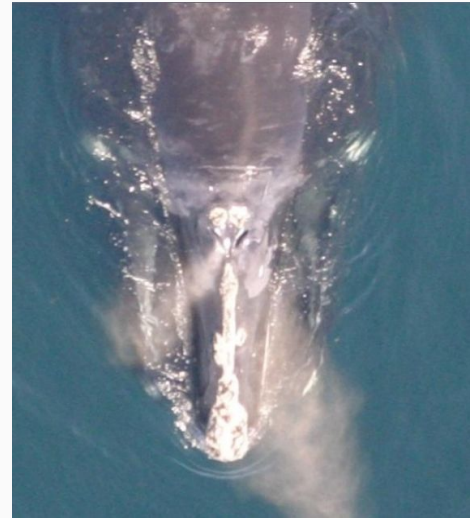
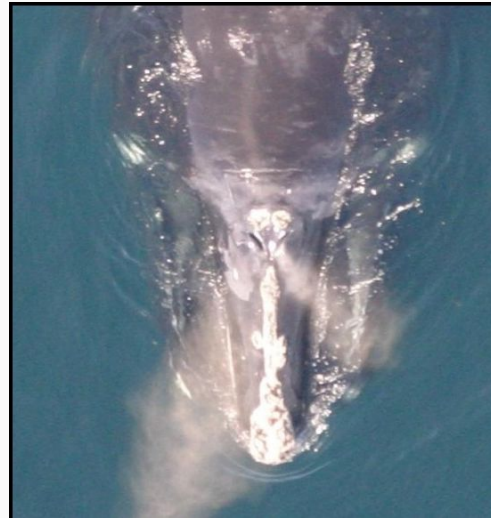
$$S_v p = \begin{bmatrix} v_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & v_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & v_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_x p_x \\ v_y p_y \\ v_z p_z \\ 1 \end{bmatrix}.$$

## 2.4.2 Transformations (Translation)

Translation :

- Sur l'intervalle de valeurs aléatoires [-4;4]px
- Sur un axe aléatoire tx ou ty
- Interpolation sans l'aide d'OpenCV

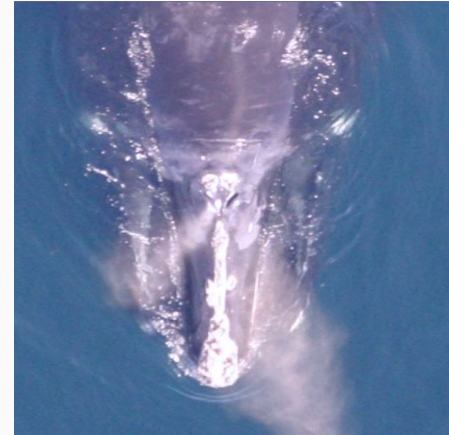
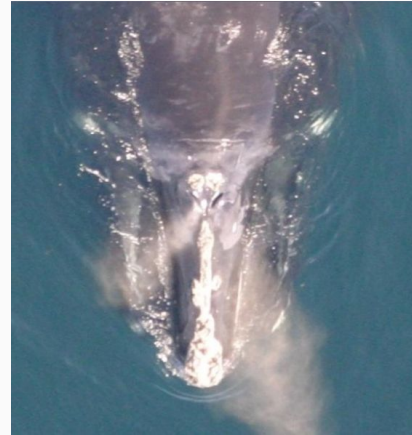
$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \end{bmatrix}$$



## 2.4.2 Transformations (Channel shift)

Perturbation des couleurs:

- Ajout d'une valeur aléatoire sur l'espace des couleurs
- Utilisation d'OpenCV





## 2.4.3 Regard sur notre augmentation des données

Rétrospection:

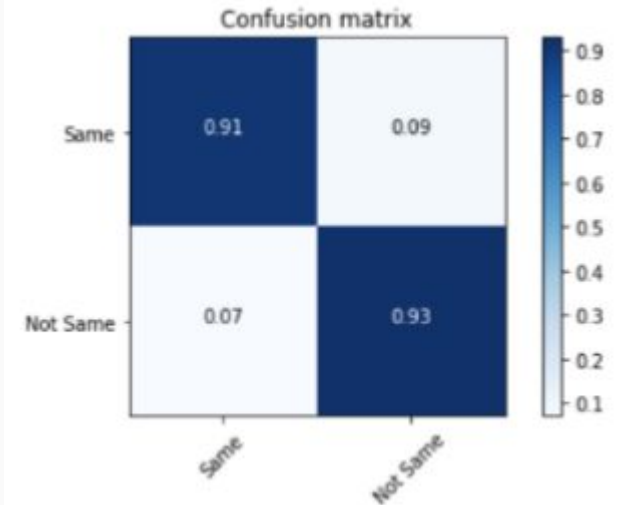
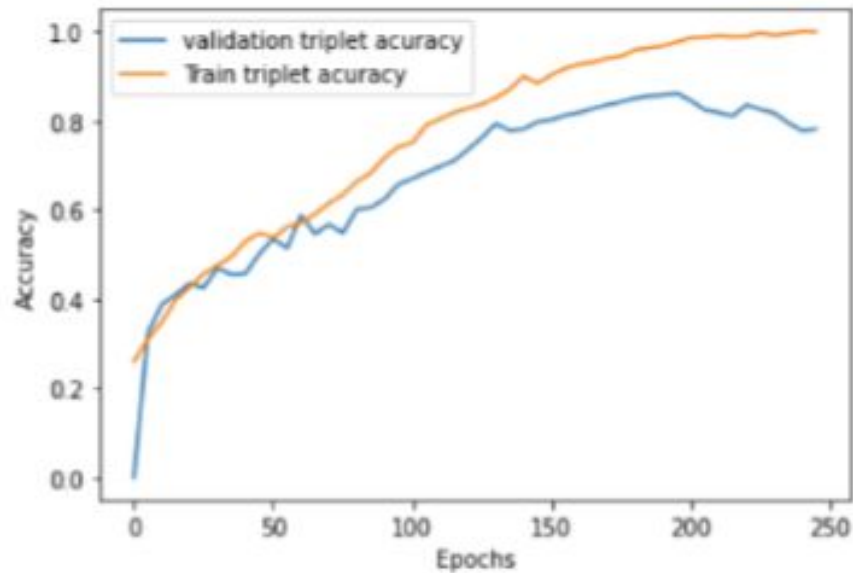
- Groupe ayant 1 à 2 images
- Au total, 53 individus
- Retrait de la perturbation des couleurs

## 2.4.4 Développement du second modèle

Projet en lui-même ....

$$L = \sum_{n=1}^N [\|f(x_i^a) - f(x_i^p)\| - \|f(x_i^a) - f(x_i^n)\| + \alpha]$$

## 2.4.4 Développement du second modèle



# Conclusion

- Quelles sont les perspectives d'amélioration ?
  - Qu'à t-on appris ?



Merci !