

## Problématique

En raison de développement des technologies de l'information et de l'usage croissant des outils informatiques, les entreprises sont confrontées de plus en plus de :

- ✗ Risques de fuites de données.
- ✗ Vulnérabilités en matière de sécurité.

→ Les stratégies traditionnelles de sécurité ne suffisent plus à faire face à ces menaces grandissantes, rendant ainsi impérative la mise en place de mesures de sécurité robustes.

## Objectifs

L'**objectif principal** est d'opter pour une approche *biométrique*, qui consiste à identifier une personne à partir de ses caractéristiques *physiologiques* uniques telles que l'iris. Les objectifs plus spécifiques :

- ✓ Utiliser les techniques d'apprentissage automatique, de traitement d'image et des architectures de réseaux de neurones profonds.
- ✓ Déployer le système afin qu'il puisse être exploité par une application Web et Mobile à travers une **API REST**.

## Méthodologie suivie

La Figure 1 présente un aperçu des différents composants du système proposé ainsi que le processus suivi. En ce qui concerne les différentes étapes suivies :

### 1. Prétraitements

- Appliquer la **transformée de Hough** [1] afin de détecter la zone circulaire de l'iris à partir des images.
- Extraire la zone d'intérêt représentant l'iris,
- Appliquer l'augmentation des données pour avoir plus d'échantillons pour certains sujets si la transformée de Hough ne s'applique pas correctement.

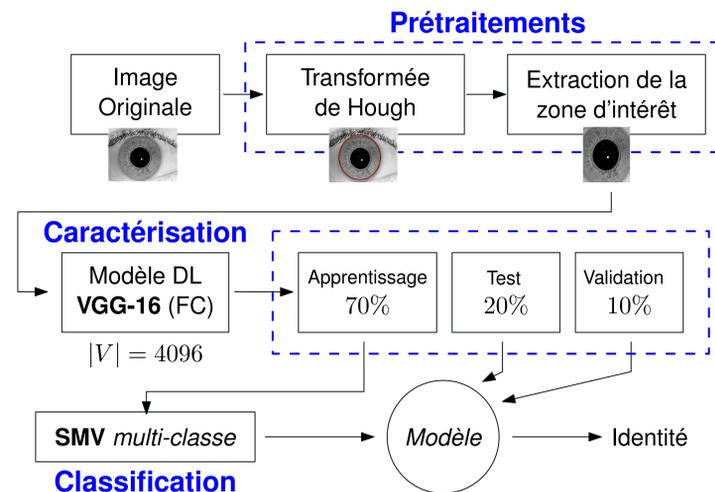


FIGURE 1 – Pipeline du système d'identification biométrique proposé.

### 2. Extraction des caractéristiques

- Habituellement, des descripteurs d'image traditionnels sont utilisés comme **LBP** (*Local Binary Patterns*), **HOG** (*Histogram of Oriented Gradients*), etc.
- Dans notre cas, on utilisera le modèle de réseau de neurones préentraîné **VGG-16** (voir Figure 2) pour la représentation des données.

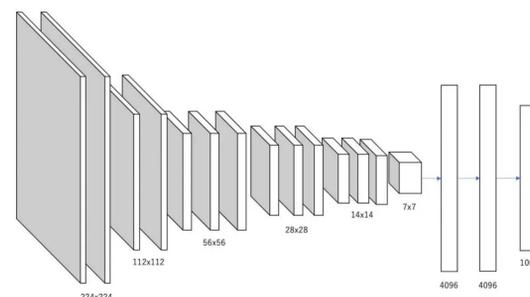


FIGURE 2 – Architecture de réseau de neurones VGG-16.

### 3. Processus de classification

- On utilisera un algorithme d'apprentissage automatique *supervisé*,
- C'est le **SVM** (*Support Vector Machine*) *multi-classe*,
- Il consiste à trouver l'*hyperplan* optimal pour la séparation des données.

## Évaluation

- La base de données de référence utilisée est **IIT Delhi Iris dataset** [2],
- Elle contient **2240** images collectées de **224** personnes différentes.

- La stratégie de validation est définie par la division de la base de données en 70% (*apprentissage*), 20% (*test*) et 10% (*validation*).

## Résultats préliminaires

→ La Table 1 représente les résultats obtenus lors de l'utilisation de deux architectures de réseaux de neurones avec des le **SVM multi-classe** et les **forêts aléatoires** (*Random Forest*).

TABLE 1 – Résultats Préliminaires.

Méthode	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
Random Forest + VGG-16	0.79	0.81	0.79	0.81
Random Forest + ResNet-50	0.49	0.53	0.49	0.46
SVM + ResNet-50	0.46	0.42	0.42	0.39
→ SVM + VGG-16	<b>0.95</b>	<b>0.96</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>

→ La Figure 3 représente le taux de reconnaissance pour chacun des sujets de la base de données utilisée.

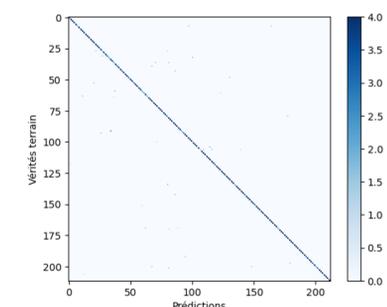


FIGURE 3 – Matrice de confusion obtenue.

## Conclusion

- ✓ Les résultats préliminaires sont prometteurs prouvant l'efficacité du réseau de neurones pour l'extraction des caractéristiques,
- ✓ En perspective, on prévoit de travailler sur la combinaison des deux modalités biométrique à savoir l'*empreinte palmaire* et l'*iris*.

## Références

- [1] Nouredine Cherabit, Fatma Zohra Chelali, and Amar Djeradi. *Circular hough transform for iris localization*, volume 2. 2012.
- [2] Ajay Kumar and Arun Passi. Comparison and combination of iris matchers for reliable personal authentication. *Pattern recognition*, 43(3) :1016–1026, 2010.