

INSTITUT AGRO RENNES-ANGERS

# Détection du mildiou de la pomme de terre par imagerie grâce aux méthodes de Machine Learning

**Yasmine BOUCHIBTI**

**Leslie CIETERS**

**Meryem GRIMAJ**

# Sommaire

1

Introduction

2

Le jeux de données

3

Modèles de  
Machine Learning

4

Modèles de Deep  
Learning

5

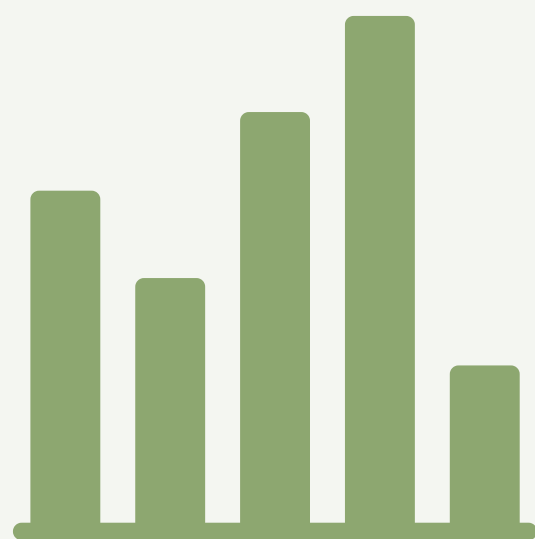
Limites et  
perspectives

6

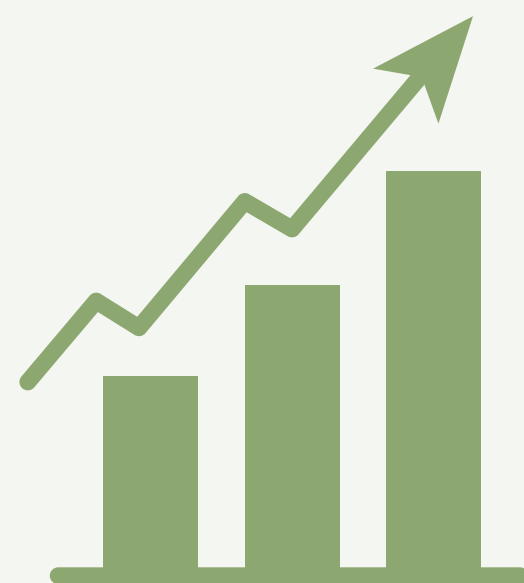
Conclusion

# Introduction

- *Alternaria solani* (mildiou précoce)
- *Phytophthora infestans* (mildiou tardif)



Jusqu'à 80% de  
pertes

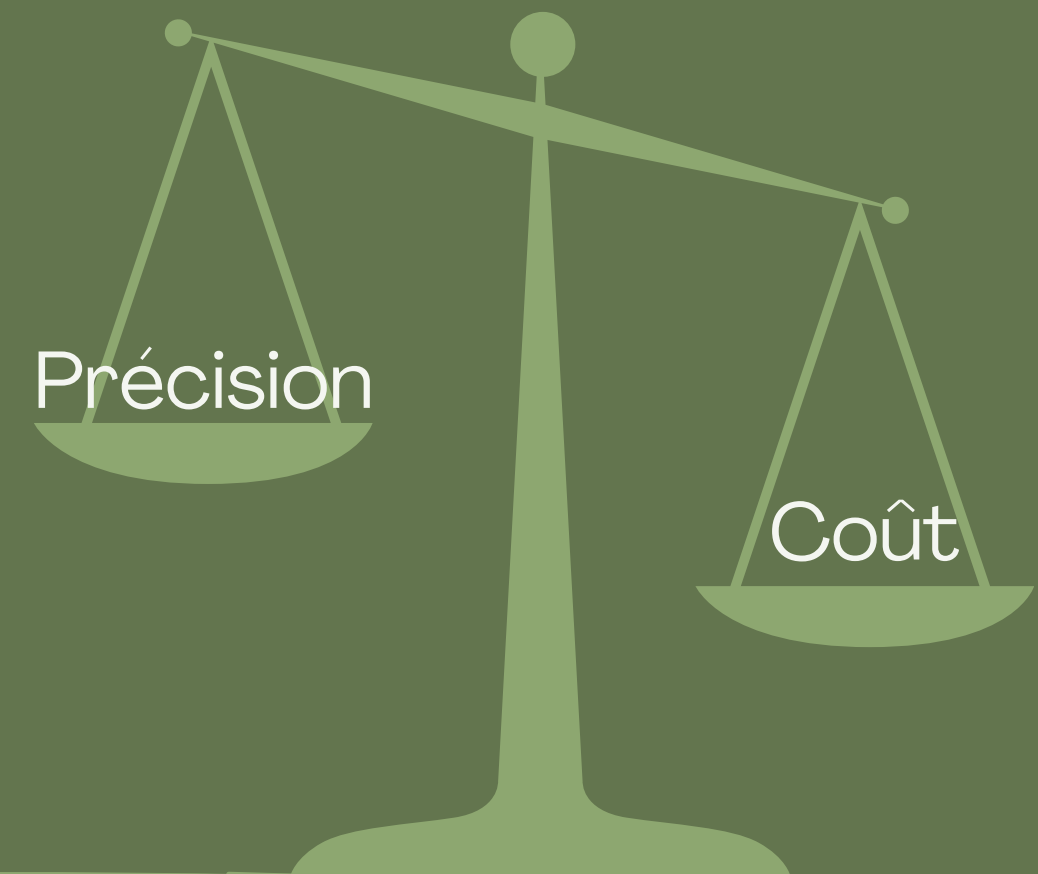
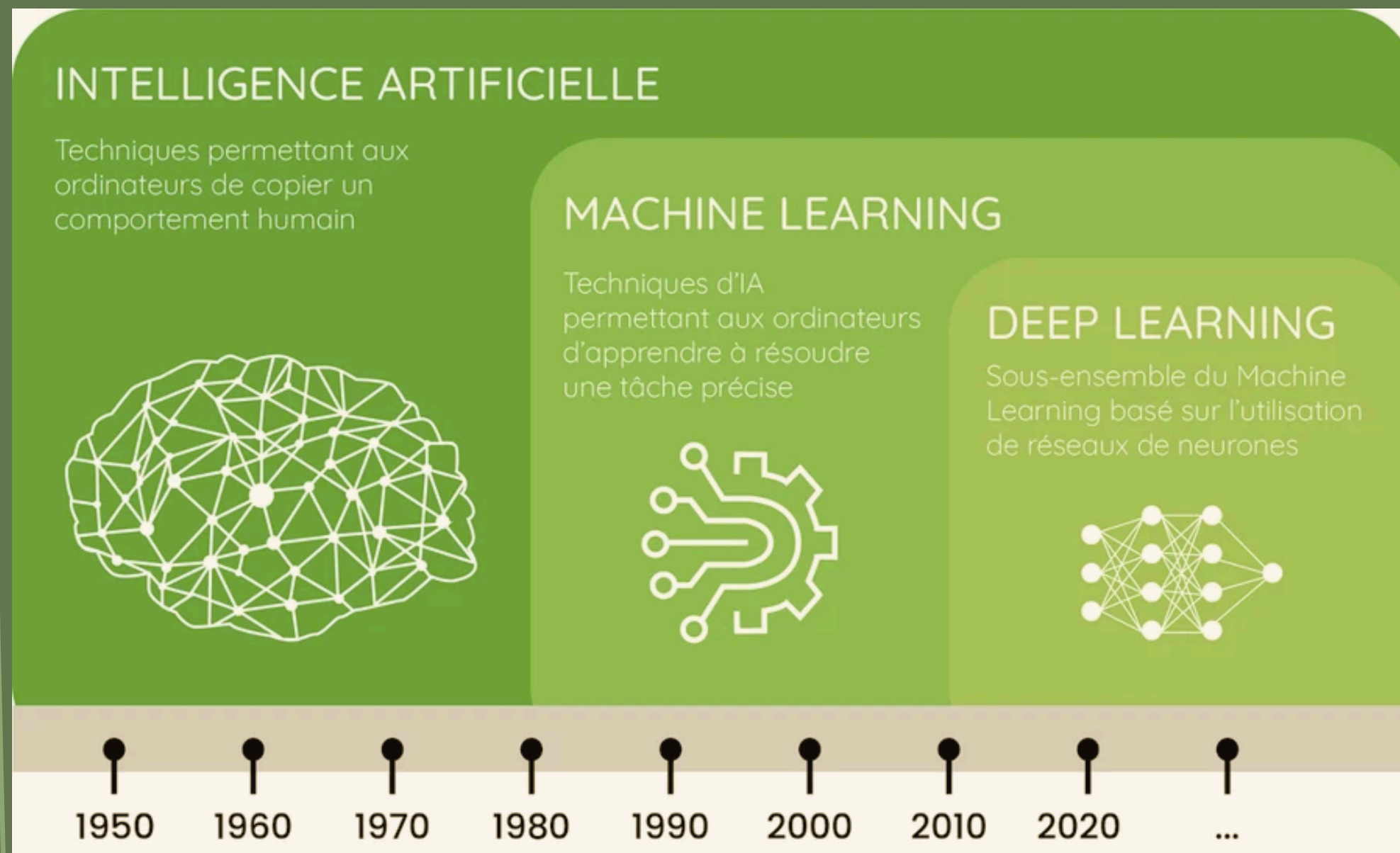


Utilisation de  
produits  
phytosanitaires



la grande famine  
1845-1849

# Machine Learning et Deep Learning



Imagerie

# Le jeu de données

2152 images réparties en  
trois classes :

- Mildiou précoce
- Mildiou tardif
- Sain



Mildiou précoce



Mildiou précoce



Mildiou précoce



Mildiou précoce



Mildiou précoce



Mildiou tardif



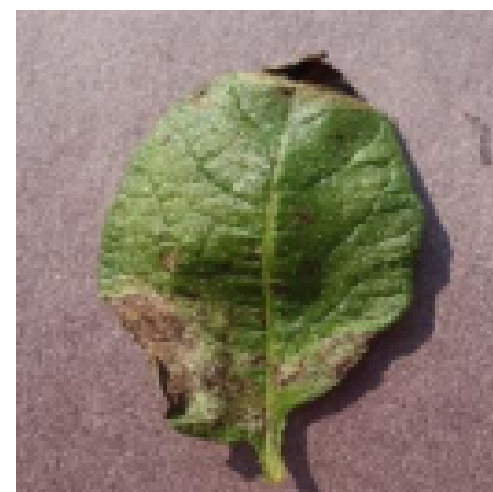
Mildiou tardif



Mildiou tardif



Mildiou tardif



Mildiou tardif



Sain



Sain



Sain



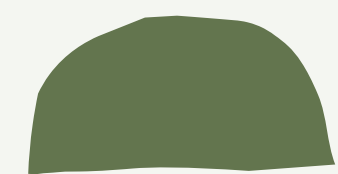
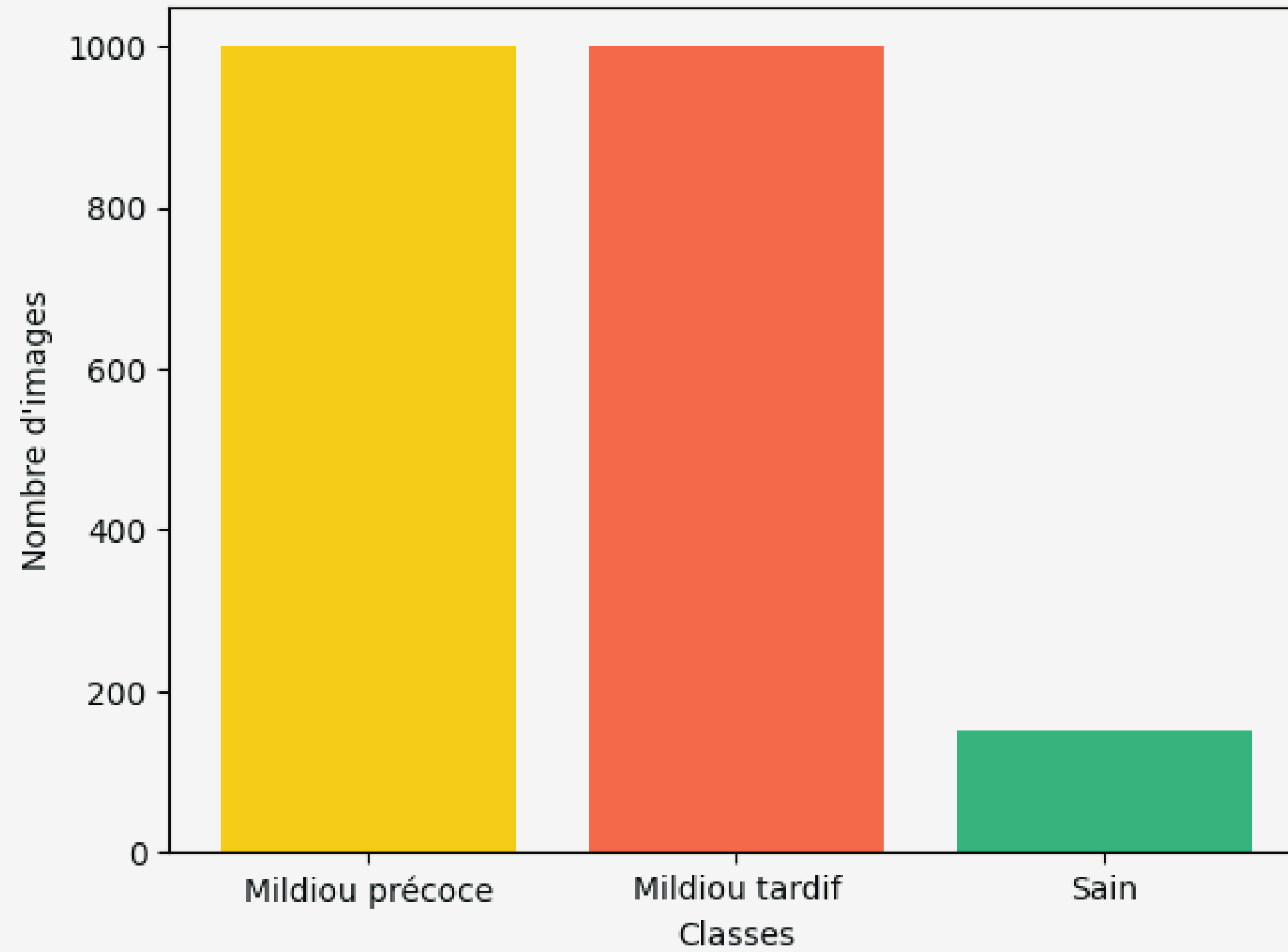
Sain



Sain



Répartition des classes





# SVM

*Objectifs de la recherche*

1

**Choix de la  
méthode**

2

**Choix des  
hyperparamètres**

3

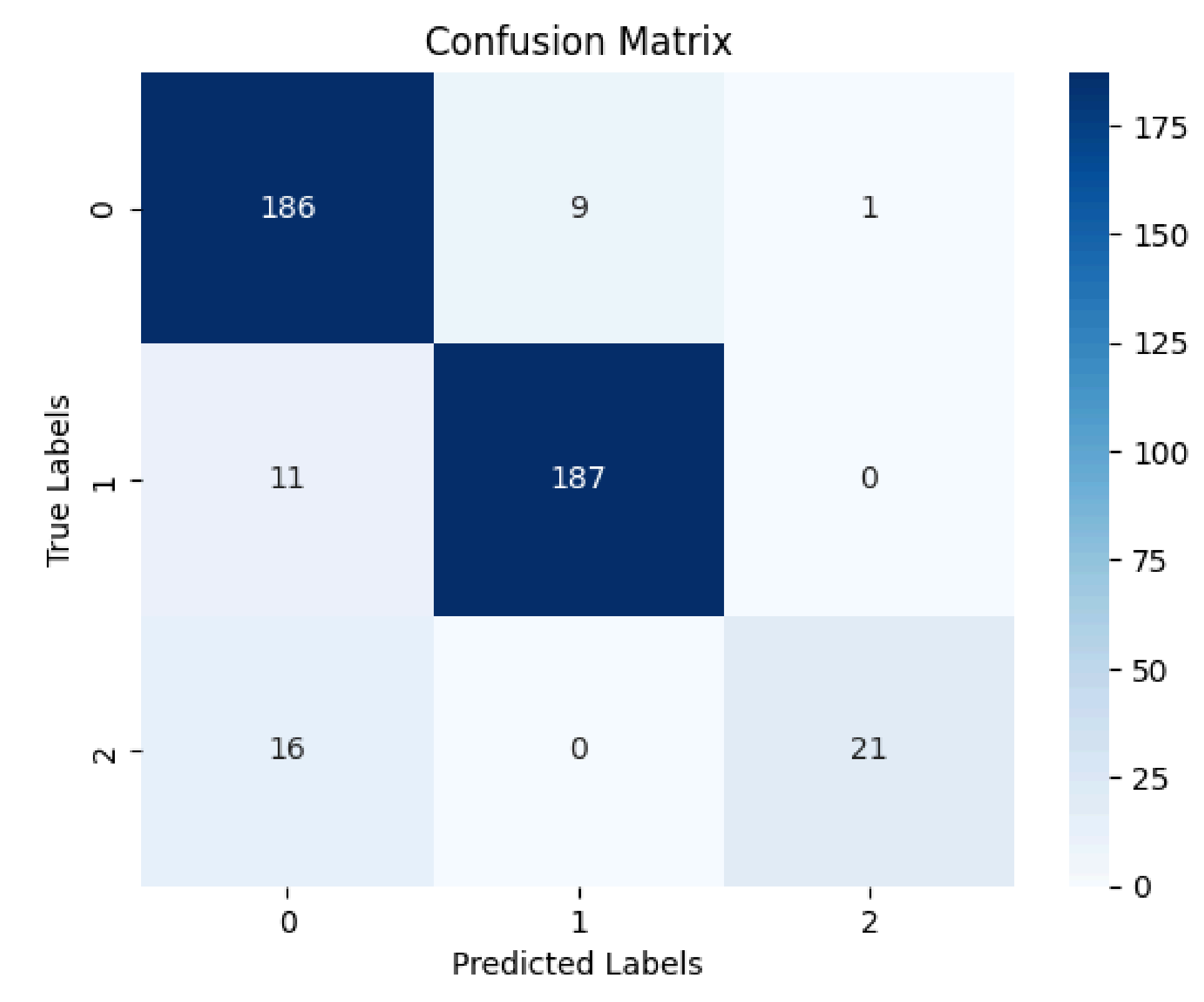
--



# Résultats

Accuracy: 91.42%

	precision	recall	f1-score	support
0	0.87	0.95	0.91	196
1	0.95	0.94	0.95	198
2	0.95	0.57	0.71	37
accuracy			0.91	431
macro avg	0.93	0.82	0.86	431
weighted avg	0.92	0.91	0.91	431





# DecisionTreeClassifier

*Objectifs de la recherche*

1

Choix de la  
méthode

2

Choix des  
hyperparamètres

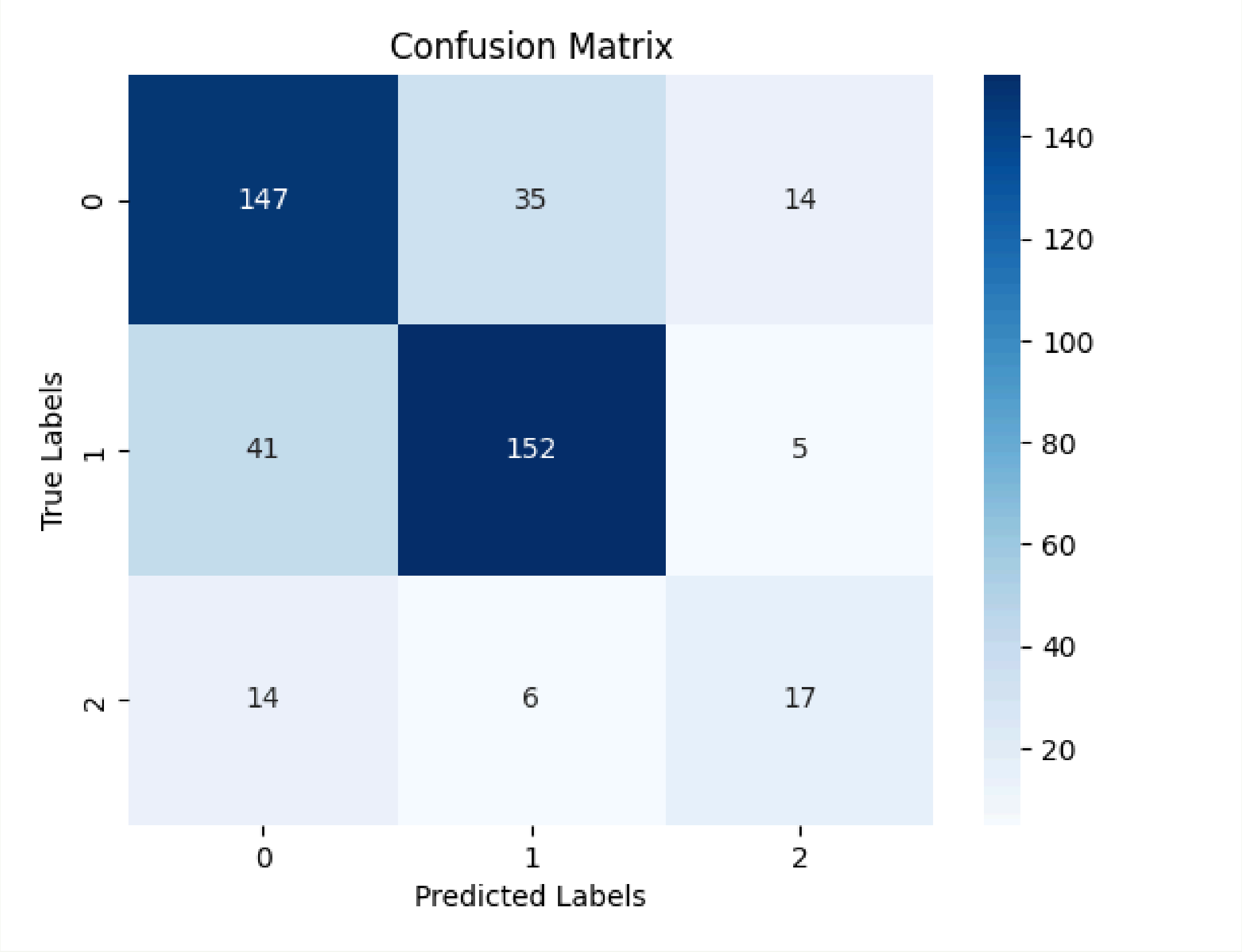
3

--

# Résultats

Decision Tree Accuracy: 0.73

	precision	recall	f1-score	support
0	0.73	0.75	0.74	196
1	0.79	0.77	0.78	198
2	0.47	0.46	0.47	37
accuracy			0.73	431
macro avg	0.66	0.66	0.66	431
weighted avg	0.73	0.73	0.73	431





# Random Forest

*Objectifs de la recherche*

1

**Choix de la  
méthode**

2

**Choix des  
hyperparamètres**

3

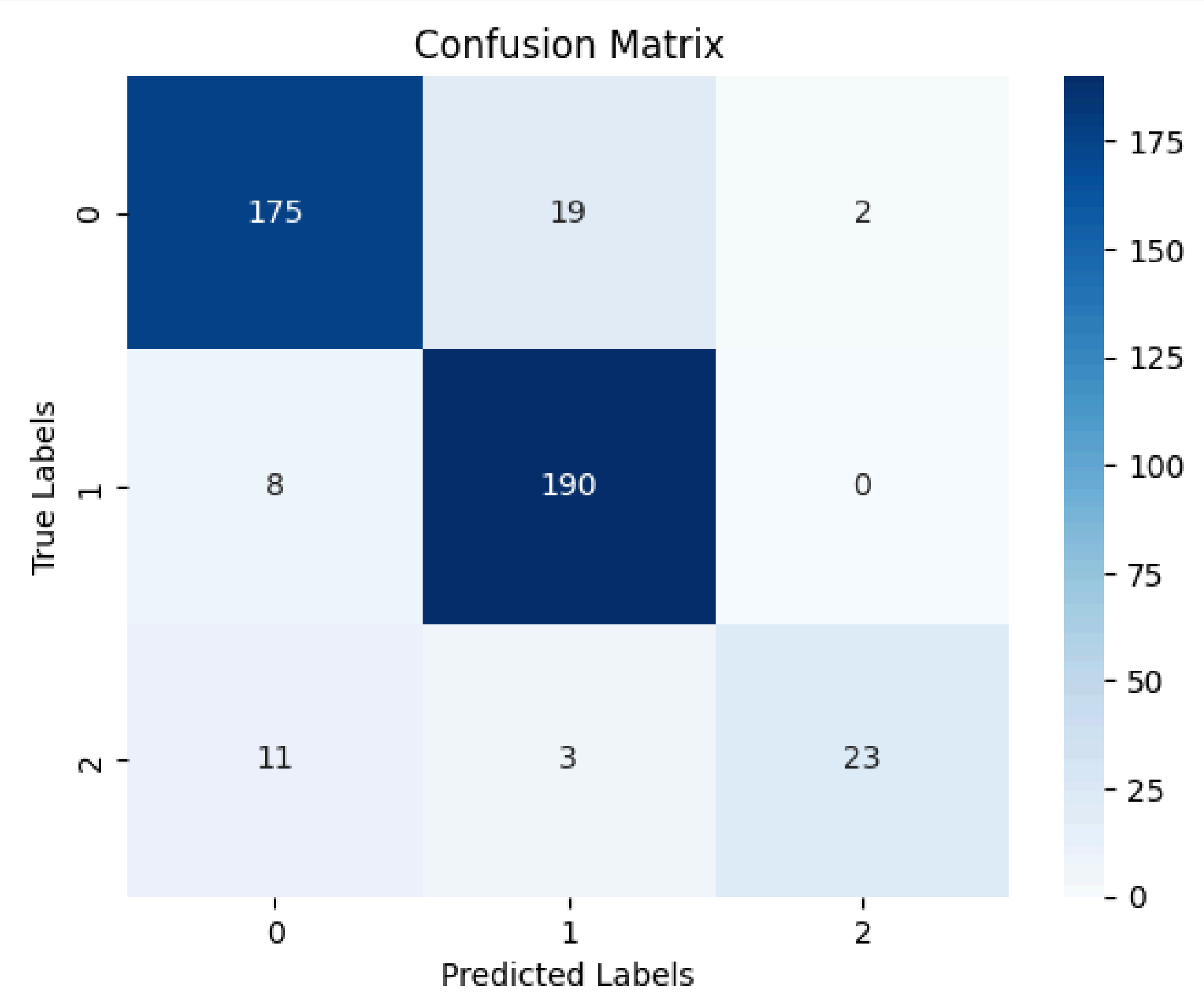
--

# Résultats

Random Forest Accuracy: 0.90

	precision	recall	f1-score	support
0	0.90	0.89	0.90	196
1	0.90	0.96	0.93	198
2	0.92	0.62	0.74	37
accuracy			0.90	431
macro avg	0.91	0.82	0.86	431
weighted avg	0.90	0.90	0.90	431







# Introduction

*Objectifs de la recherche*

1

Définissez  
clairement les  
objectifs  
principaux de  
votre étude.

2

Expliquez ce que vous  
cherchez à accomplir  
et les questions  
spécifiques que vous  
voulez explorer.

3

L'objectif est de fournir  
une direction claire à votre  
recherche et de montrer  
comment elle répond  
aux problématiques  
identifiées.

# Problématique

## *Problématique principale*

Identifiez la question centrale que votre recherche cherche à résoudre.

Expliquez brièvement pourquoi cette question est cruciale et comment elle découle du contexte et des lacunes précédemment décrits.

L'objectif est de clarifier le focus de votre étude et de montrer son importance.

# Problématique

## *Questions de recherche*

Énumérez les questions spécifiques que votre étude vise à aborder.

Ces questions doivent découler de la problématique principale et guider vos investigations.

L'objectif est de structurer votre recherche autour de points précis et de clarifier les aspects spécifiques que vous explorez.

Présentez les hypothèses que vous avez développées en réponse à vos questions de recherche.

L'objectif est de montrer comment vous envisagez les réponses possibles aux questions de recherche posées.

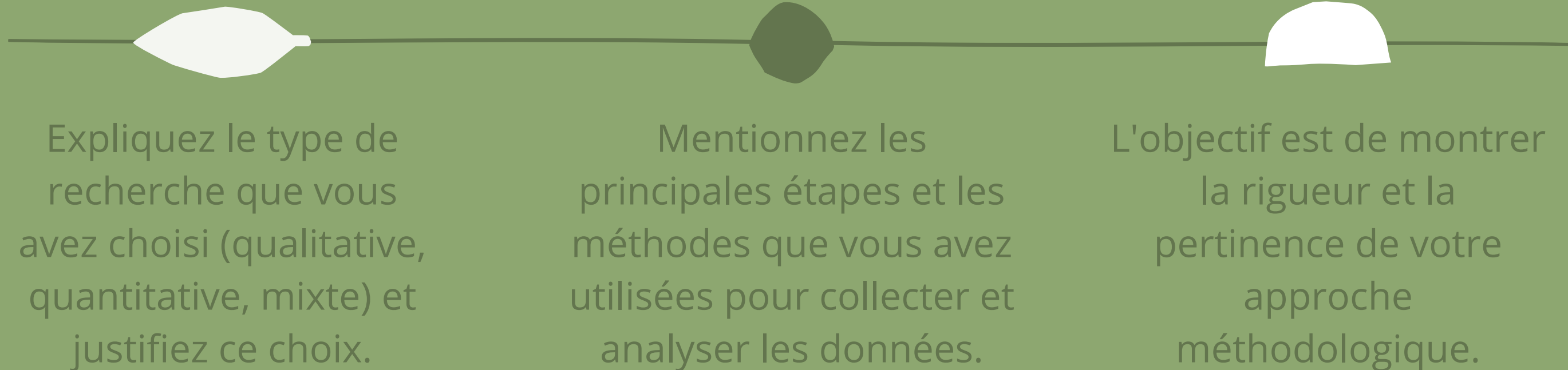
# Hypothèses

*Hypothèses formulées*

Ces hypothèses doivent être claires et testables, fournissant une base pour la collecte et l'analyse des données.

# Méthodologie

*Design de la recherche :  
Décrivez l'élaboration de votre étude.*



# Méthodologie

## *Méthodes de collecte de données*

Détaillez comment vous avez planifié la collecte de données pour votre étude.

Expliquez les méthodes spécifiques que vous avez utilisées pour recueillir des informations pertinentes à vos objectifs de recherche.

L'objectif est de démontrer la méthodologie utilisée pour garantir la fiabilité et la validité des données collectées.



# Méthodologie

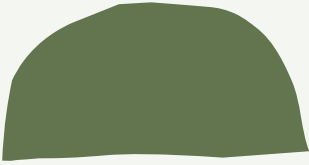
## *Outils et techniques utilisés*



Identifiez les outils et techniques spécifiques que vous avez sélectionnés pour mener à bien votre recherche.

Expliquez comment ces choix méthodologiques sont alignés avec vos objectifs de recherche et contribuent à la robustesse de votre étude.

L'objectif est de justifier vos méthodes et de montrer comment elles facilitent la collecte et l'analyse des données nécessaires à votre recherche.



# Méthodologie

## *Échantillon et population étudiée*

Détaillez l'échantillon de votre étude ainsi que la population spécifique que vous avez choisie pour vos recherches.

Expliquez comment cet échantillon est représentatif de votre sujet d'étude et comment il répond aux besoins de votre recherche.

L'objectif est de justifier vos choix d'échantillonnage et de montrer comment ils permettent d'obtenir des données pertinentes et significatives pour votre étude.

# Méthodologie

## *Présentation des résultats principaux*

Présentez de manière claire et concise les résultats les plus importants de votre étude.

Utilisez des graphiques, des tableaux ou des diagrammes pour illustrer les données et faciliter la compréhension. L'objectif est de mettre en évidence les découvertes significatives qui répondent à vos questions de recherche et soutiennent vos hypothèses.

# Résultats

## *Analyse et interprétation des résultats*

Analysez en profondeur les résultats obtenus lors de votre étude et interprétez leur signification dans le contexte de votre recherche.

Expliquez comment ces résultats répondent à vos questions de recherche et vérifient vos hypothèses.

L'objectif est de fournir une compréhension approfondie des implications de vos découvertes et de leur contribution au domaine d'étude.

# Résultats

*Comparaison avec les hypothèses initiales*

1	2	3	4
Comparez vos résultats obtenus avec les hypothèses initiales que vous avez formulées au début de votre étude.	Interprétez les résultats de votre étude en mettant en lumière leur signification et leurs implications.	Analysez les patterns, les relations et les tendances observés dans vos données.	Démontrez la cohérence entre vos prévisions théoriques et les observations concrètes issues de votre recherche, afin de fournir une évaluation critique de votre travail.

# Discussion

*Interprétation des résultats*

L'objectif est de fournir une compréhension approfondie des résultats et de discuter de leur pertinence dans le contexte plus large de votre domaine d'étude.

# Discussion

*Implications des résultats pour la théorie et la pratique*

Discutez des implications de vos résultats pour la théorie académique et pour la pratique professionnelle ou sociale.

Analysez comment vos découvertes contribuent à la compréhension théorique existante dans votre domaine et comment elles pourraient influencer les pratiques concrètes ou les politiques.

L'objectif est de montrer l'impact potentiel de votre recherche et d'ouvrir la voie à de nouvelles perspectives ou applications dans votre domaine d'étude.







# Discussion

## *Limites de l'étude*

Identifiez et discutez des limites et des défis rencontrés lors de votre recherche.

Expliquez les aspects de votre méthodologie, de votre échantillonnage ou d'autres facteurs qui pourraient avoir influencé les résultats obtenus.

L'objectif est de fournir une évaluation critique de votre recherche en reconnaissant ses limites et en suggérant des avenues pour des recherches futures plus approfondies et robustes.



# Conclusion

Récapitulez de manière succincte les principaux résultats de votre étude et leurs implications. Soulignez l'importance de votre recherche dans le contexte plus large de votre domaine d'étude et mettez en évidence les contributions spécifiques que vous avez apportées. Terminez en réaffirmant l'objectif principal de votre recherche et en soulignant comment vos résultats répondent à cette question fondamentale.


N'oubliez pas d'inclure une  
citation inspirante pour  
captiver votre auditoire.

— Olivia Wilson





# Remerciements

*Remerciements à tous ceux qui ont contribué à la thèse*



Vous exprimez vos remerciements à ceux qui ont contribué à votre projet de recherche. Mentionnez votre directeur de recherche, les membres du jury, et toute personne ou institution qui vous a apporté un soutien technique, financier ou moral. Cette section permet de reconnaître la contribution des personnes et organisations qui ont rendu votre recherche possible.



# Références bibliographiques

*Listez les principales références en respectant les normes de référencement.*

Référence 1

---

Référence 2

---

Référence 3

---

Référence 4

*Avez-vous  
des questions ?*

UNIVERSITÉ ANY CITY

Merci !

**Olivia Wilson**

30 septembre 2030