



iNaturalist



CALIFORNIA
ACADEMY OF
SCIENCES



NATIONAL
GEOGRAPHIC

Cahier des charges technique

Projet d'intégration au site internet existant d'un système de reconnaissance d'images

Ce document détaille les spécifications techniques du projet de reconnaissance d'images pour le site iNaturalist.org.

L'objectif principal de ce projet est de permettre aux utilisateurs de charger des photos de la vie sauvage et d'obtenir automatiquement des propositions d'espèces grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle.

I. Spécifications techniques

Toutes les technologies présentées sont les plus récentes et nous effectuons une veille permanente.

I.1. Exigence matérielle

Pour une question d'harmonisation des outils avec l'existant, la poursuite de l'utilisation d'AWS est préconisé.

Une instance AWS type EC2 avec au minimum :

- vCPU : 4 cores
- RAM : 16 GB
- Stockage : Amazon EBS, Elastic Block Store (s'adapte selon l'usage, sachant que dans ce projet, l'image est supprimée en cas de non enregistrement de l'observation, et sinon elle sera stockée avec le service existant AMAZON S3)

I.2. Exigence logicielle

- Langage de programmation pour l'IA : Python 3.10
- Bibliothèques ou frameworks : keras, tensorflow, pytorch, scikit-learn, numpy, plotly, seaborn
- Langage pour le site web : HTML, CSS, JS
- Autres technologies : Docker, Flask
- Prise en charge des formats d'image : JPEG, JPG, PNG, GIF, WEBP, BMP, TIFF, RAW, HEIC, TGA.

I.3. Exigence en matière de performance et de précision de la reconnaissance d'images

Atteindre une précision minimale de 95% pour l'algorithme de reconnaissance.



iNaturalist



II. Base de Données

Nous poursuivons l'utilisation actuelle de MongoDB Atlas sous AWS comme méthode de stockage et de gestion des données.

III. Architecture du Système

(Voir Annexe : Architecture)

Cas 1 : Un utilisateur souhaite faire une prédiction sur le site internet inaturalist.org

1. L'utilisateur a une image et souhaite faire une prédiction.
2. L'utilisateur utilise une interface : PC, smartphone, etc.
3. L'utilisateur se rend sur le site internet inaturalist.org et accède à la page dédiée de l'application.
4. L'utilisateur charge sa photo ou un lien de son image et envoie sa requête.
5. La requête est traitée sur les serveurs AWS.
6. L'application analyse l'image et génère une prédiction.
7. La prédiction est renvoyée à l'utilisateur qui a la possibilité de sauvegarder sa photo / observation.
8. Si l'utilisateur choisit de ne pas sauvegarder sa photo, celle-ci est supprimée.
- 8bis. Si l'utilisateur souhaite sauver son observation, il est redirigé vers la page existante de inaturalist.org.

Cas 2 : Un utilisateur souhaite renseigner une observation sur le site internet inaturalist.org

- A. L'utilisateur a une image et souhaite renseigner une observation.
- B. L'utilisateur utilise une interface : PC, smartphone, etc.
- C. L'utilisateur se rend sur le site internet inaturalist.org et accède à la page des observations.
- D. Une fois l'image chargée, le système envoie une requête de prédiction pour aider l'utilisateur.
- E. La requête est traitée sur les serveurs AWS.
- F. L'application analyse l'image et génère une prédiction.
- G. La prédiction est renvoyée à l'utilisateur et pré remplit les informations.
- H. L'utilisateur a la possibilité de modifier, affiner ou valider la prédiction.



iNaturalist



CALIFORNIA
ACADEMY OF
SCIENCES



NATIONAL
GEOGRAPHIC

IV. Développement du modèle de reconnaissance

Afin de développer ce projet dans les meilleurs délais et avec les meilleurs résultats, nous utiliserons un modèle pré entraîné orienté reconnaissance d'images (EfficientNet). Nous viendrons ajouter à ce modèle notre architecture de finalisation uniquement.

En effet, cette approche permet d'obtenir une meilleure précision avec moins de paramètres et de ressources par rapport à une architecture de réseau neuronal convolutif traditionnelle.

Nous testerons plusieurs algorithmes et plusieurs hyperparamètres afin d'établir un classement grâce à un score global. Ce score global prendra en compte 2 catégories :

- l'efficacité « technique » du modèle (pondération 4/6) : loss, accuracy, precision, recall
Plus la valeur est élevée, plus le score est haut.
- l'efficacité « énergétique » (pondération 2/6) :
Plus le temps de calcul est court, plus le score est élevé.

V. Intégration avec le site web

Double intégration :

- Intégration du système de reconnaissance d'images au site web en tant que nouvelle page.
Après la reconnaissance, nous proposerons à l'utilisateur d'enregistrer son observation.
→ Si oui, renvoi vers la page d'enregistrement.
→ Si non, suppression de l'image afin d'économiser des ressources de stockage.
- Intégration sur l'interface d'enregistrement d'une observation.
Lorsqu'un utilisateur veut enregistrer une observation, il recevra une proposition d'auto-classification après l'envoi de son image.

VI. Respect de la vie privée et sécurité des données

Tout comme le site internet, l'intégration de ce projet respectera le RGPD.

Il sera demandé l'accord à l'utilisateur pour enregistrer de façon anonyme certaines informations techniques afin de mesurer des statistiques d'utilisation : la mesure de fréquentation (horodatage), le système d'exploitation, le navigateur, le pays d'origine, la latence, le temps de réponse.

Concernant la sécurité des données, nous continuerons d'utiliser les protocoles existants :

- Chiffrement des communications
- Authentification des utilisateurs (uniquement pour l'enregistrement de l'observation)
- Accès limité à l'API aux utilisateurs autorisés
- Tous les protocoles de sécurité liés à AWS et MongoDB Atlas.



iNaturalist



VII. Performances

- Temps de réponse attendu pour les requêtes d'identification : < 2 sec
- Scalabilité :
 - Utilisation d'équilibrage de charge et d'auto-scaling pour gérer les pics de trafic (inclus avec AWS)
 - Utilisation de l'architecture distribuée déjà présente (AWS et MongoDB Atlas) pour assurer une haute disponibilité.

VIII. Tests et validation et déploiement

Afin de pouvoir tester le projet, nous développerons un « proof of concept » sous la forme d'une page web avec les fonctionnalités de prédiction.

Critères pour valider que le système répond aux exigences

Plan de Test

- Tests unitaires, d'intégration et de système
- Tests de robustesse face à des données erronées ou manquantes

Scénarios de tests fonctionnels

Tests d'intégration

Tests de performance

- Déploiement du modèle sur un serveur cloud privé
- Accès au modèle via l'interface web
- Prédiction en temps réel

IX. Maintenance et support

Plan pour la maintenance et le support du système après son lancement

X. Documentation

Documentation du code

Guide d'utilisation pour les utilisateurs finaux

Guide de maintenance



iNaturalist



CALIFORNIA
ACADEMY OF
SCIENCES



NATIONAL
GEOGRAPHIC

XI. ANNEXES

