**Ecological Impact – Rugby Vision**

**Contexte :**

Cette étude a été réalisée dans le cadre d’un projet pédagogique d’élève d’ingénieur en dernière année, résultant d’un partenariat entre l’école d’ingénieur EPF et le Racing92, équipe de rugby du top14.

Ce projet propose une analyse de vidéos d’entrainement à la pénalité à l’aide de ComputerVision et de Machine Learning dans le but de réaliser un graphique avec le taux de passage du ballon entre les poteaux pour chaque zone du terrain où le joueur a tiré.

**Unité fonctionnelle**

* **Unité fonctionnelle** : une vidéo d’entraînement d’une durée moyenne de 15 minutes.
* **Fréquence de traitement** : deux vidéos par semaine.
* **Qualité des vidéos** : qualité médiocre, un seul point de vue.
* **Plateformes utilisées** : ordinateur personnel (détection de ballon) et Google Colab (détection de terrain).

**3. Analyse des ressources consommées**

**3.1 Temps de traitement**

* **Temps moyen d’analyse par vidéo en local** **détection ballon** : 30 minutes
* **Temps moyen d’entraînement modèle détection poteaux** : 45 minutes
* **Temps moyen d’analyse par vidéo en local** **détection poteaux :** 20 min environ
* **Temps moyen d’entraînement modèle détection terrain** : 1 heure
* **Temps moyen d’analyse par vidéo en local** **détection poteaux :**
* Temps initial entrainement : 2h
* **Temps total par semaine** : 1 heure 30 minutes (pour 2 vidéos)

**3.2 Consommation énergétique**

1. **Consommation en local**
   1. **Détection de ballon**

Utilisation de powercfg /energy sous PowerShell Admin pour récupérer la consommation CPU pendant l’exécution du code. => Consommation CPU moyenne 30.60% pour un CPU de 15W => 15W \* 30.60% = 4.59W.

Ajout des autres composants : 4.59W + 15W = 19.59 W. => 0.3265 Wh

* + **Puissance moyenne d'un ordinateur personnel** : 15W
  + **Consommation énergétique par vidéo** : 0.3265 Wh
  + **Consommation hebdomadaire en local** : \*1.5 = 0.49W
  + **Émission de carbone équivalente**: 2.05695e-05 kgCO2eq par heure
  1. **Modélisation 2D du terrain en fonction de la position du joueur**

Consommation CPU moyenne 53.21% pour un CPU de 15W => 15W \* 53.21% = 7.98W.

Ajout des autres composants : 7.98W + 15W = 22.98 W. => 0.383 Wh

* + **Puissance moyenne d'un ordinateur personnel** : 15W
  + **Consommation énergétique par vidéo** : 0.383 Wh
  + **Consommation hebdomadaire en local** : \*1.5 = 0.5745W
  + **Émission de carbone équivalente**: 2.4129e-05 kgCO2eq par heure

1. **Consommation via Google Colab**
   * **Puissance moyenne d'un GPU T4** : 300W.
   * **Consommation par session d’entraînement** :
   * **Consommation hebdomadaire via Colab** :

**3.3 Émissions carbone associées**

* **Facteur d’émission standard** (Europe) : 300 gCO₂e/kWh.

1. **Emissions en local** : 4.46985e-05 kgCO2eq par heure
2. **Emissions via Google Colab** :

**3.4 Comparaisons d’équivalences carbone**

* **Emissions annuelles (local)** : \*8760 = 391.55 gCO₂e  
  Équivalent à **6.12 heures de streaming.**
* **Emissions annuelles (Colab)** : Équivalent à environ **36 km en voiture**.

**4. Résultats et interprétation**

* **Impact écologique faible** : les ressources consommées restent modestes grâce à la faible fréquence de traitement (2 vidéos par semaine).
* **Google Colab plus énergivore** : l’entraînement sur GPU accroît la consommation, mais peut être compensé par des sources d’énergie verte.
* **Importance d’optimiser** : éviter des calculs inutiles ou améliorer les modèles pour réduire le temps de traitement.

**5. Actions pour réduire l’impact**

1. **Optimisation des vidéos** :
   * Réduire la qualité des vidéos ou leur durée pour limiter le traitement.
2. **Amélioration des modèles** :
   * Ajuster les paramètres des algorithmes pour accélérer l’analyse et réduire la durée d’entraînement.
3. **Utilisation de sources d’énergie verte** :
   * Alimenter les ordinateurs et serveurs avec de l’électricité d’origine renouvelable.