

# Edge Ai for Smart Parking

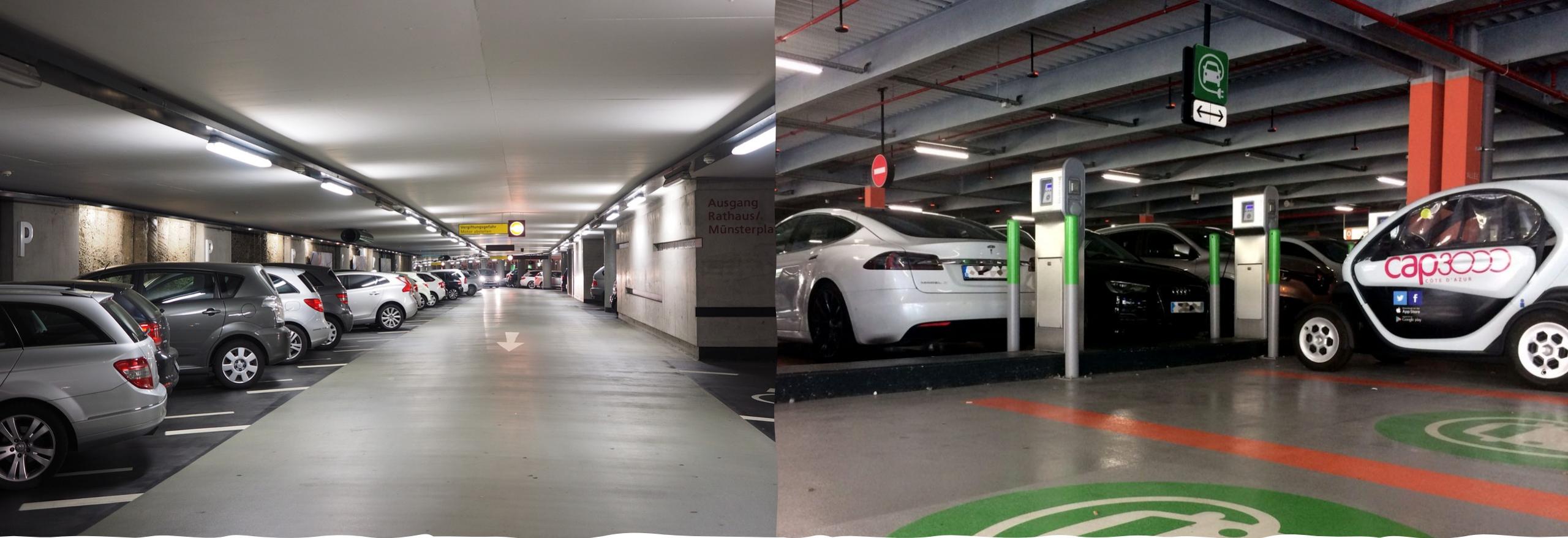
---

Detect. Alert. Park Safely.  
with ***FireGuard Parking***



# Contexte

- Ville, Hopitaux, Entreprises, ...
- Stationnement en sécurité
- Bornes de recharges





# Fonctionnement

---

1. Application à accès sécurisé
2. Réseaux de détection d'incendies
3. Modèles embarqués dans le système de surveillance avec ressources Edge
4. Alerte le service sécurité et pompiers de la ville



# Méthode : Classification

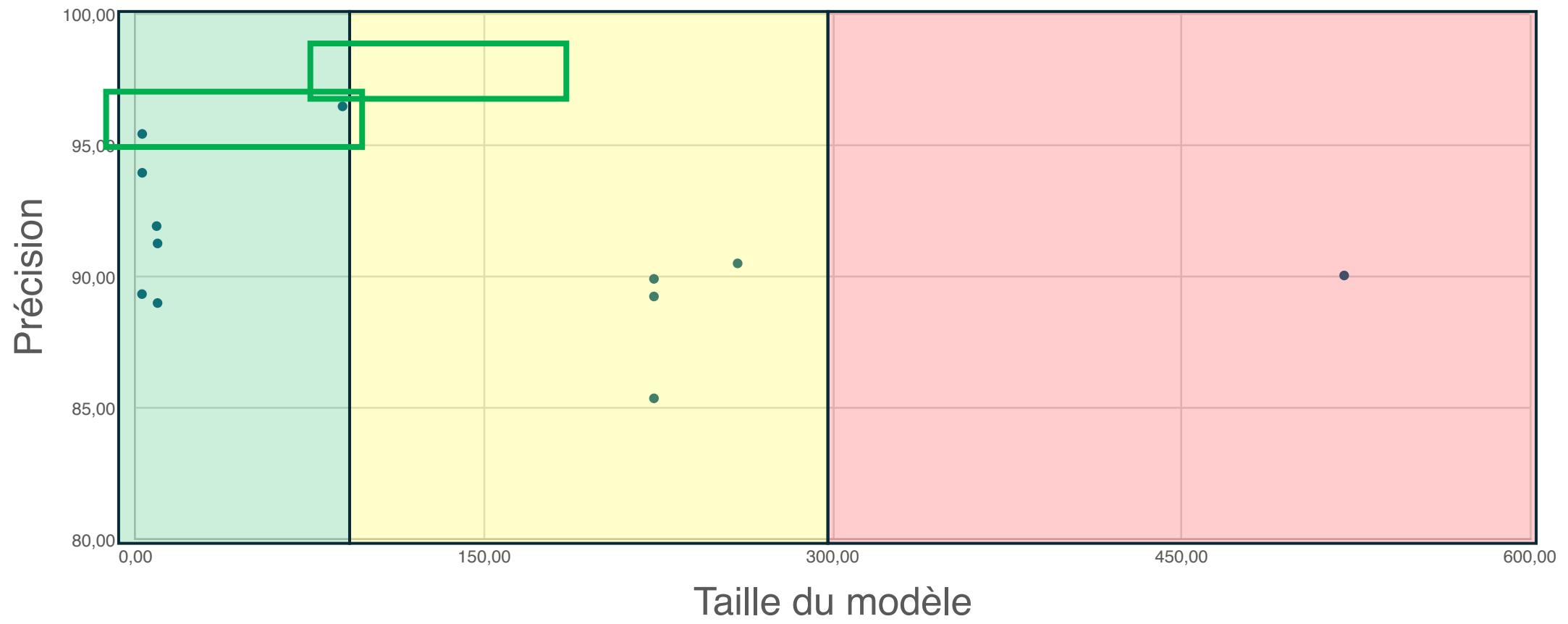
---

- Essais d'optimisation sur
  - Resnet152,
  - MobilenetV2,
  - VGG16,
  - SqueezeNet,
  - Wide Resnet
- Optimizer Adam; lr: 0,001

Autre Dataset :  
ImageNet21k

Architecture	Hyperparametres	Précision (Acc)	Loss	Taille du modèle(MB)
Mobilenet	Epoch: 10 Batch size:16	91.28	0.6426	9.4
Mobilenet	Epoch: 20 Batch size:32	89.01	0.6578	9.4
ResNet152	Epoch: 10 Batch size:16	96.5	0.1118	89.7
ResNet152	Epoch:25 Batch size 16	89.93	0.65	223.8
ResNet152	Epoch:35 Batch size 16	89.26	0.65	223
ResNet152	Epoch:4 Batch size 16	85.38	0.70	223
SqueezeNet	Epoch:35 Batch size 16	95.45	0.11	-
SqueezeNet	Epoch: 25 Batch Size: 16	93.97	0.1753	2.8
VGG16	Epoch: 10 Batch Size: 16	90.06	0.65	520
Wide-resnet	Epoch: 10 Batch Size: 16	90.52	0.6479	259,4
Vision Transformer	Epoch : 4 Batch Size : 16	1	0,0068	343

# Meilleurs modèles de classification



# Méthode : Classification

---

- Essais d'optimisation sur
  - Resnet152,
  - MobilenetV2,
  - VGG16,
  - SqueezeNet,
  - Wide Resnet
- Optimizer Adam; lr: 0,001

Architecture	Hyperparametres	Précision (Acc)	Loss	Taille du modèle(MB)
Mobilenet	Epoch: 10 Batch size:16	91.28	0.6426	9.4
Mobilenet	Epoch: 20 Batch size:32	89.01	0.6578	9.4
<b>ResNet152</b>	<b>Epoch: 10 Batch size:16</b>	<b>96.5</b>	<b>0.1118</b>	<b>89.7</b>
ResNet152	Epoch:25 Batch size 16	89.93	0.65	223.8
ResNet152	Epoch:35 Batch size 16	89.26	0.65	223
ResNet152	Epoch:4 Batch size 16	85.38	0.70	223
SqueezeNet	Epoch:35 Batch size 16	95.45	0.11	-
<b>SqueezeNet</b>	<b>Epoch: 25 Batch Size: 16</b>	<b>93.97</b>	<b>0.1753</b>	<b>2.8</b>
VGG16	Epoch: 10 Batch Size: 16	90.06	0.65	520
Wide-resnet	Epoch: 10 Batch Size: 16	90.52	0.6479	259,4
Vision Transformer	Epoch : 4 Batch Size : 16	1	0,0068	343

# Méthode : Détection

---

- Yolo V9
  - Dataset fournit
  - Dataset annoté (750 images, augmentation à 1600)
- Objectif : distinguer Fire et Start Fire
- Observation d'images mal classifiées dans le dataset fournit



# Méthode : Compression

---

- Pruning : architecture non compatible avec le script
- Knowledge Distillation : Taille  $\downarrow$  10x
- Quantization : ResNet152, essai sur Yolo

Architecture	Hyperparametres	Précision (Acc)	Loss	Taille du modèle(MB)	FPS benchmark	FPS temps réel	Nbr paramètres (M)
ResNet152	Epoch: 10 Batch size:16	96.5	0.1118	89.7	80	15	23.514
SqueezeNet	Epoch: 25 Batch Size: 16	93.97	0.1753	2.8	-	-	-

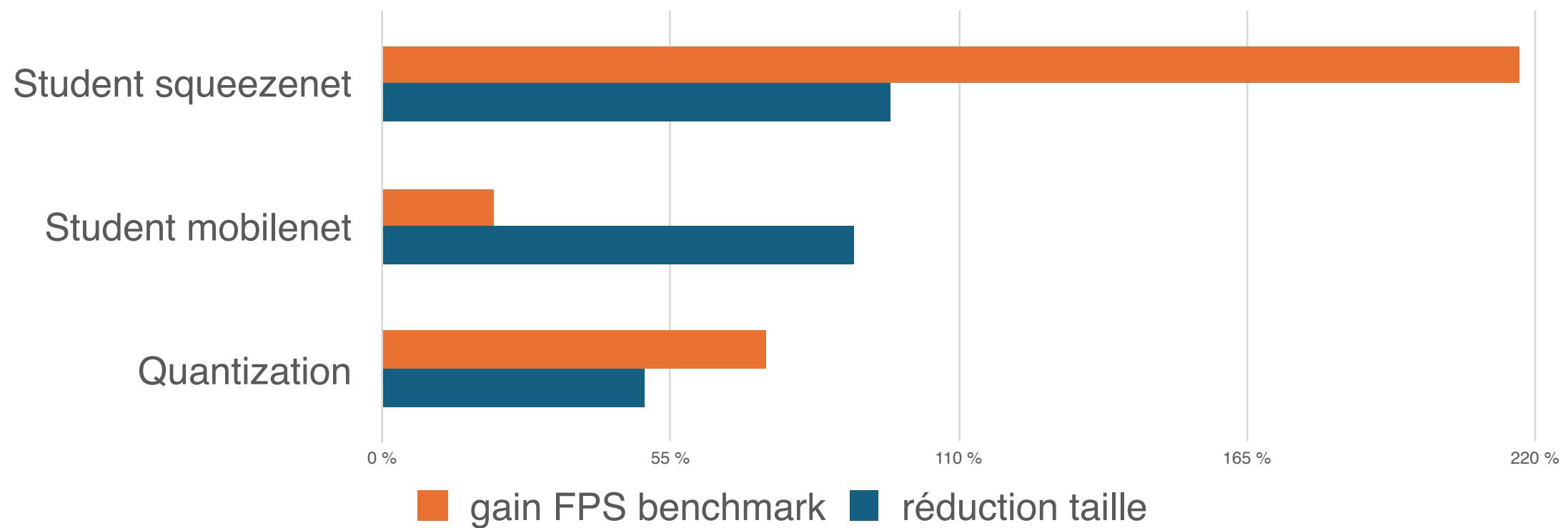
Compression type	Hyperparametres	Précision (Acc)	Loss	Taille du modèle(MB)	FPS benchmark	FPS temps réel	Nbr paramètres (M)
Resnet152 Student: Mobilenet	Epoch : 10	91.94	0.64	9	97	16	2,3
Resnet152 Student: Squeezezenet	Epoch : 9	89.35	0.34	2.76	260	18	0.724
Resnet152 Quantized script	Epoch : 10	-	-	45	299	-	23.514

# Gain par la compression de Resnet152

100 %

100 %

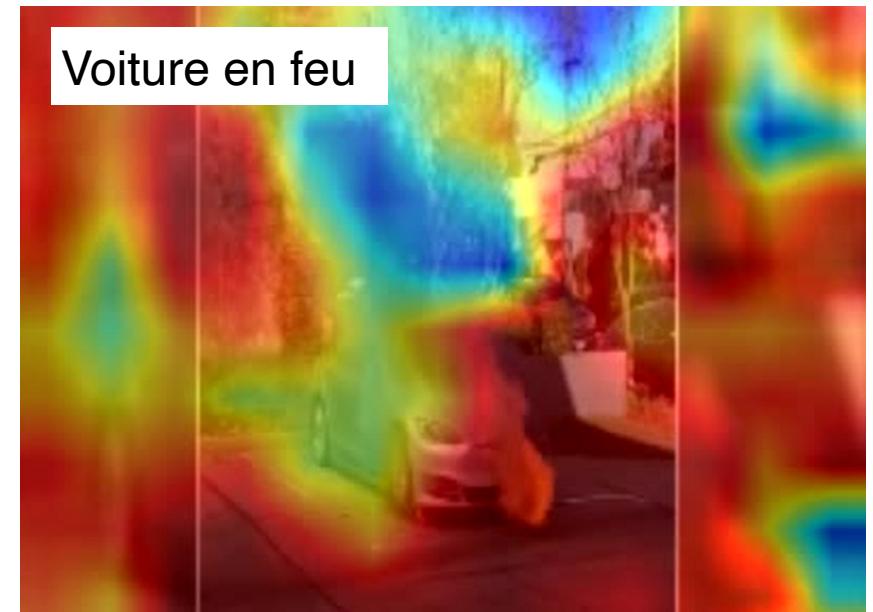
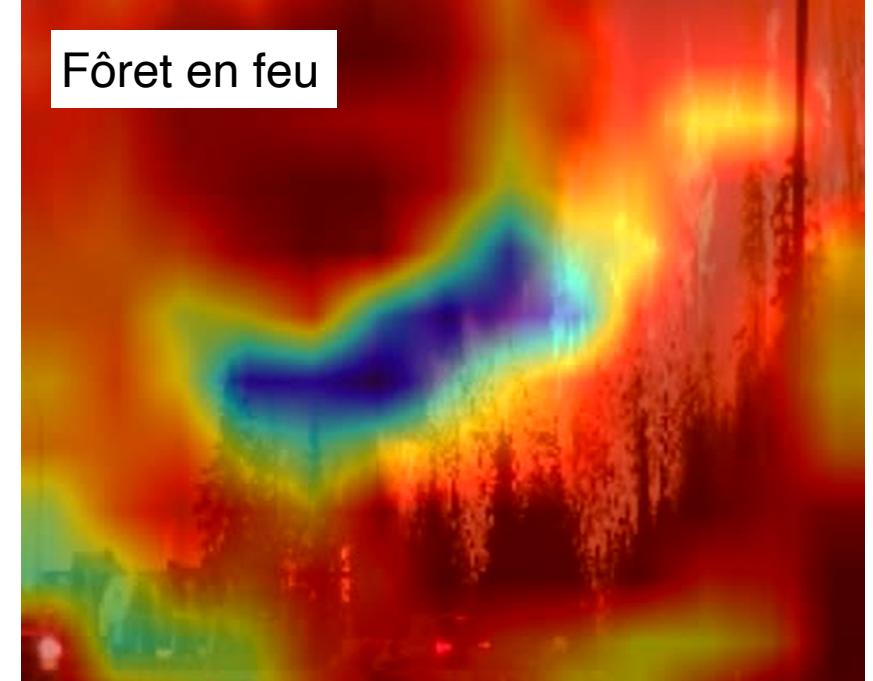
Compression Resnet152 10ep



# Méthode : Explicabilité de la Classification

---

- Explique la décision sur la classe "Fire"
- Dataset orienté feux de forêt : Enrichissement possible



# Démonstratio n

---

Detect. Alert. Park Safely.  
with *FireGuard Parking*

