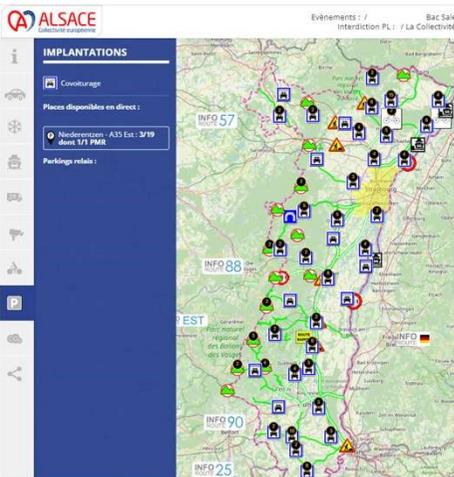




Utilisation de l'IA pour mesurer le taux d'occupation des aires de co-voiturage *(le plus sobrement possible)*

Rencontres régionales de la donnée du Grand Est 2022

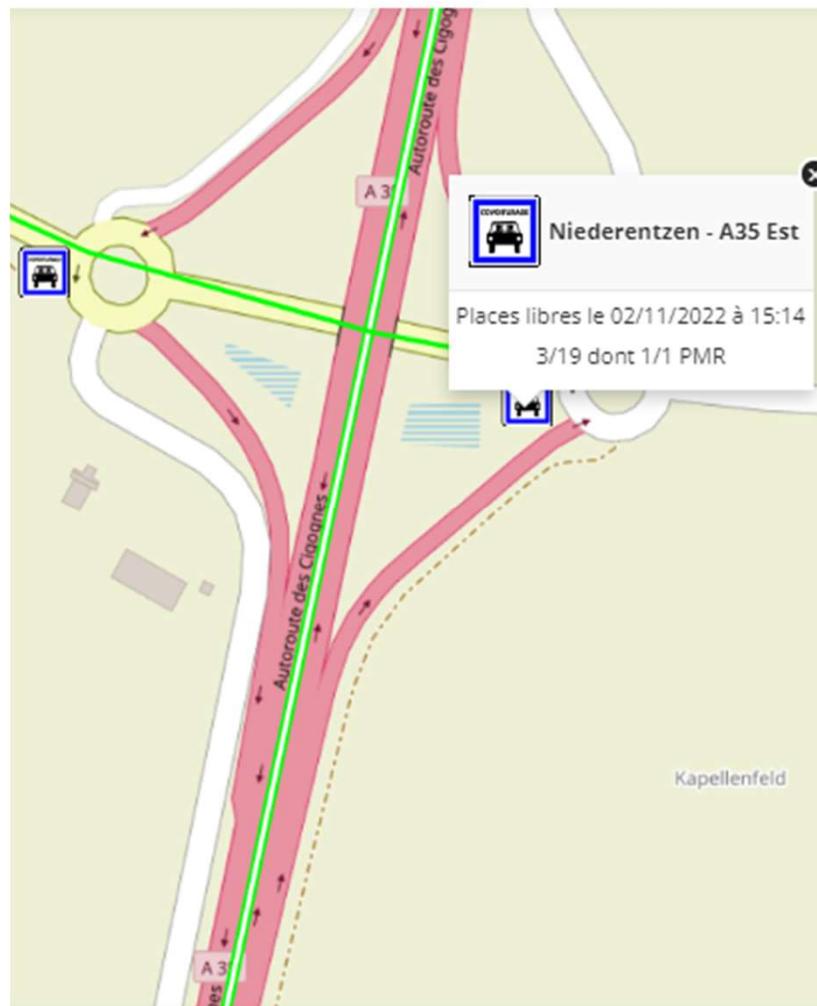
La problématique



- La Collectivité européenne d'Alsace gère des aires de co-voiturage le long de ses axes routiers majeurs.
- Depuis quelques années, elle met à disposition des usagers une donnée théorique sur ces parkings (localisation et capacité totale d'accueil), sur inforoute.alsace.eu
- Pour objectiver l'utilisation de ces aménagements et améliorer l'expérience usager, nous avons cherché à créer une donnée plus précise, permettant de connaître le taux de remplissage d'un parking en quasi-temps réel.
- En urbain, il existe depuis de nombreuses années des solutions de comptage fiables, répondant à ces objectifs. Elles ne répondaient toutefois pas à notre cahier des charges:
 - ✓ Disposer d'une solution malgré l'éloignement au réseau de distribution d'électricité.
 - ✓ Volonté de s'appuyer sur une solution sobre et durable.
 - ✓ Réversibilité de la solution en cas d'échec de l'expérimentation.

La solution testée (1/3)

- Choix du site du parking Est de l'échangeur autoroutier d'A35 à Niederentzen, nouvellement créé.
- Acquisition d'une webcaméra « mobile », dans le cadre de nos marchés.
- Déploiement par nos équipes et intégration des images dans notre SI de supervision du trafic.
- Contractualisation avec [Wintics](#) pour expérimenter la solution IA pendant 1 an.
- Phase de mise au point de l'IA un peu plus longue que prévu pour obtenir le traitement le plus pertinent possible (environ 6 semaines)
- Mise en place des flux vers notre site inforoutes pour afficher les places disponibles.



La solution testée (2/3)



Sobriété:

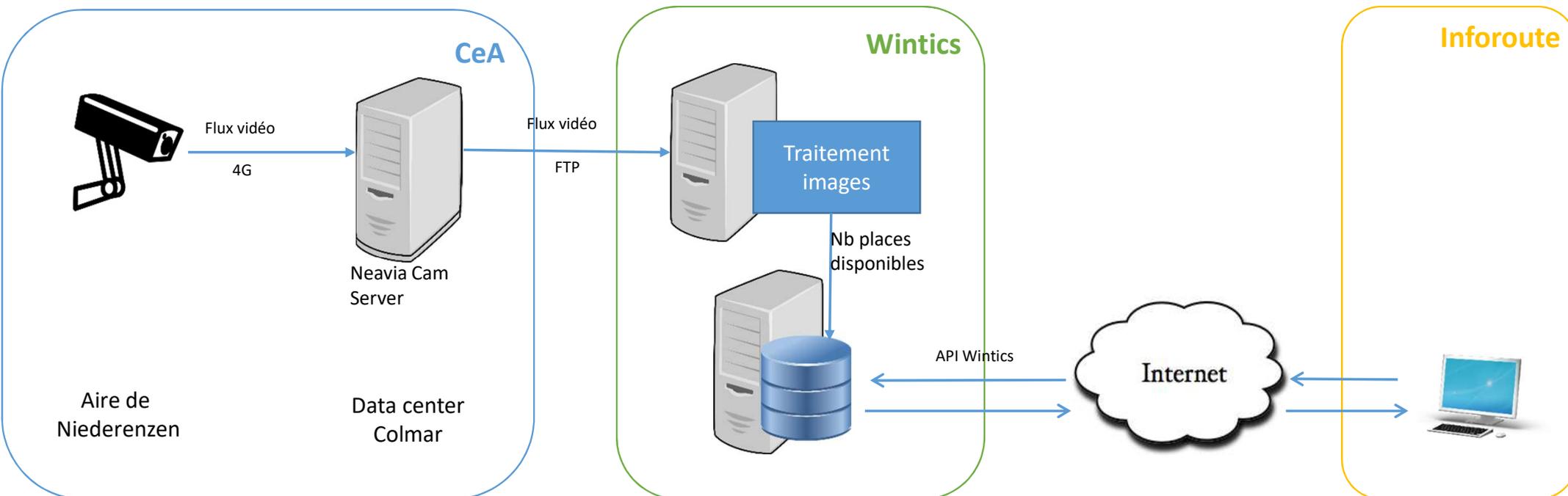
- WEBCAM solaire
- Envoi au serveur d'une image toutes les 2 minutes.
- Taille de l'image: entre 40 et 70 Ko
- Algorithme (IA) wintics axé sur la sobriété, possibilité de micro-serveur directement sur site, consommant 10W.

La solution testée (3/3)

Systeme existant

Nouveau

Systeme existant



Serveurs de données Wintics hébergés en France chez Amazon

Les résultats obtenus

- Lors de la phase d'apprentissage, mise en place d'un regroupement de 3 images consécutives pour gommer les effets allers-venues et limiter les effets des masques de visibilité: décalage d'environ 6 minutes entre la réalité et l'affichage.
- De jour, l'IA obtient une bonne fiabilité (erreur moyenne <1; erreur max <4)
- De nuit, l'IA obtient une meilleure fiabilité que l'œil humain (limite = conception de la torche IR)
- Fiabilité des flux de données très bonne, des alertes automatiques ont permis de détecter et corriger rapidement la seule anomalie constatée pendant la période expérimentale.



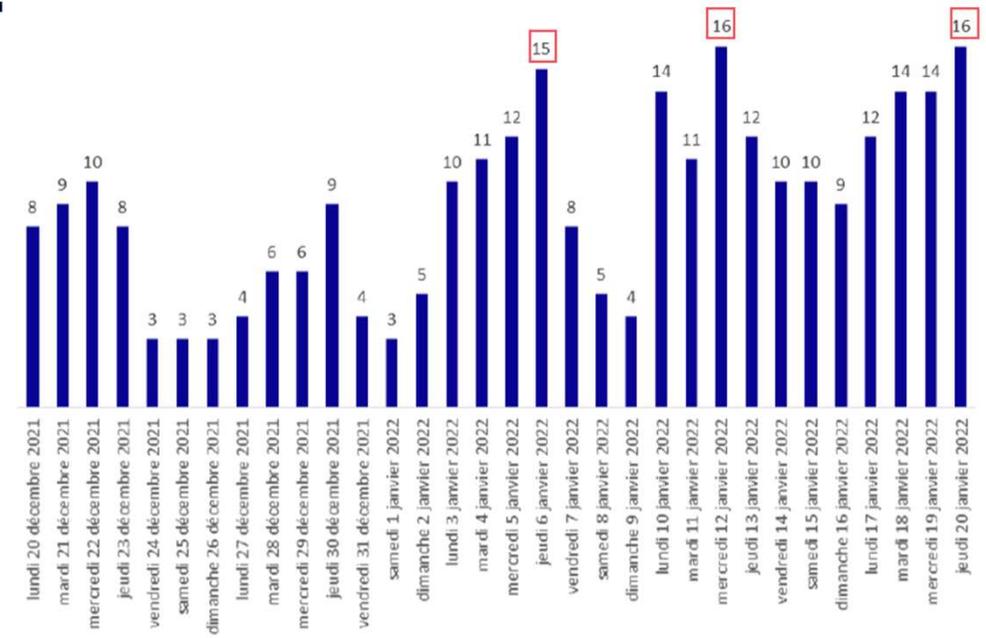
Edition de tableaux de bord

Max observé sur chaque heure de chaque jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Moy	Max	Min
mardi 27 septembre 2022	0	0	0	0	1	2	5	15	15	15	16	15	15	15	15	16	14	14	5	2	2	2	2	0	7	16	0
mercredi 28 septembre 2022	0	0	0	0	1	1	3	14	16	16	16	17	16	17	17	15	13	6	1	2	2	2	2	7	17	0	
jeudi 29 septembre 2022	2	2	2	2	2	2	7	17	17	17	17	17	16	16	17	18	14	7	2	2	2	2	2	8	18	1	
vendredi 30 septembre 2022	2	2	1	1	3	3	5	14	15	16	16	16	17	17	16	14	10	12	9	1	2	1	1	7	17	0	
samedi 1 octobre 2022	1	1	0	0	2	2	2	3	5	5	5	6	5	3	5	7	7	7	9	11	8	6	4	2	4	11	0
dimanche 2 octobre 2022	1	0	0	0	0	0	1	3	3	5	4	6	10	7	8	8	8	7	5	1	1	1	2	3	10	0	
lundi 3 octobre 2022	0	0	0	0	1	3	3	13	15	15	15	15	15	15	15	15	14	9	3	2	1	1	1	7	15	0	
mardi 4 octobre 2022	1	1	2	1	1	5	5	17	17	18	18	17	17	17	17	15	15	8	1	1	1	1	1	8	18	0	
mercredi 5 octobre 2022	1	1	1	2	3	5	8	18	18	17	18	17	17	16	17	17	14	8	3	2	2	2	2	8	18	0	
jeudi 6 octobre 2022	3	2	2	2	3	7	8	15	14	13	14	13	14	13	14	14	12	11	5	2	0	0	0	7	15	0	
vendredi 7 octobre 2022	1	1	1	1	3	4	4	17	17	17	18	18	18	15	13	12	7	6	4	3	3	1	1	7	18	0	
samedi 8 octobre 2022	1	1	1	1	1	0	2	3	3	5	5	6	6	7	9	10	9	10	9	8	6	3	3	5	4	10	0
dimanche 9 octobre 2022	2	2	1	1	1	0	0	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	0	1	1	2	1	3	0
lundi 10 octobre 2022	1	1	1	1	1	2	3	11	15	15	15	14	15	15	15	14	14	13	8	3	1	1	1	7	15	0	
mardi 11 octobre 2022	1	1	1	1	0	1	2	12	16	17	16	16	17	17	17	17	17	13	9	5	3	1	1	8	17	0	
mercredi 12 octobre 2022	0	0	0	0	1	2	4	13	18	18	18	17	17	17	17	17	16	14	4	2	1	0	0	7	18	0	
jeudi 13 octobre 2022	0	0	0	0	2	3	4	16	18	18	17	16	16	17	17	17	16	13	7	5	3	3	3	2	8	18	0

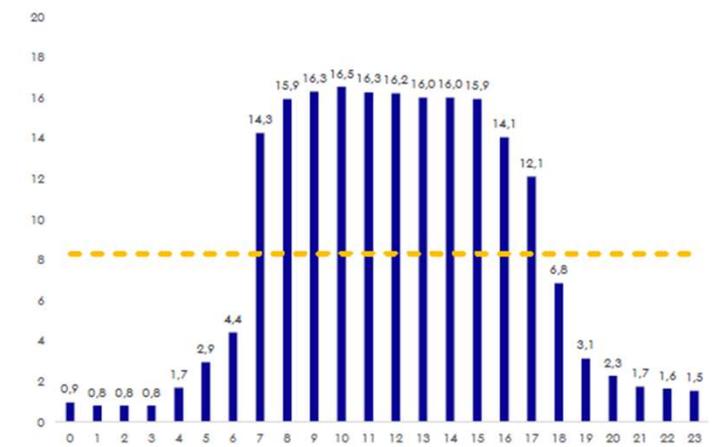
• Hauts niveaux de fréquentation, notamment

Données de sortie récupérables via API, publiables en opendata.
Edition automatique de tableaux de bord.
Récupération possible de toutes les données brutes.

Des taux d'occupation contrastés, selon les périodes de congés, de pics épidémiques du COVID...



Occupation horaire moyenne du parking sur la période Jours de semaine (hors vacances)



traitement des données brutes

Colonne	Colonne2	Colonne2	Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
57195	période sco	jeudi	17/03/2022	08:48:01	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57196	période sco	jeudi	17/03/2022	08:49:58	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57197	période sco	jeudi	17/03/2022	08:52:05	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57198	période sco	jeudi	17/03/2022	08:54:02	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57199	période sco	jeudi	17/03/2022	08:56:02	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57200	période sco	jeudi	17/03/2022	08:57:57	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57201	période sco	jeudi	17/03/2022	08:59:54	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57202	période sco	jeudi	17/03/2022	09:02:06	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57203	période sco	jeudi	17/03/2022	09:03:56	car	None	car	None	car	None	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57204	période sco	jeudi	17/03/2022	09:05:59	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	None	0	1	12	6
57205	période sco	jeudi	17/03/2022	09:08:07	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	None	0	1	13	5
57206	période sco	jeudi	17/03/2022	09:09:55	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	None	car	car	car	car	None	0	1	13	5
57207	période sco	jeudi	17/03/2022	09:12:01	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57208	période sco	jeudi	17/03/2022	09:14:03	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57209	période sco	jeudi	17/03/2022	09:16:01	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57210	période sco	jeudi	17/03/2022	09:17:58	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57211	période sco	jeudi	17/03/2022	09:20:02	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57212	période sco	jeudi	17/03/2022	09:21:57	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57213	période sco	jeudi	17/03/2022	09:23:55	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57214	période sco	jeudi	17/03/2022	09:26:02	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57215	période sco	jeudi	17/03/2022	09:27:57	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57216	période sco	jeudi	17/03/2022	09:29:55	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57217	période sco	jeudi	17/03/2022	09:32:02	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57218	période sco	jeudi	17/03/2022	09:33:55	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57219	période sco	jeudi	17/03/2022	09:35:54	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57220	période sco	jeudi	17/03/2022	09:38:02	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57221	période sco	jeudi	17/03/2022	09:39:56	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4
57222	période sco	jeudi	17/03/2022	09:41:58	car	None	car	None	car	None	van	van	car	car	None	None	car	car	car	car	car	car	None	0	1	14	4

covoiturage d'entreprise?

Quelle place des PMR dans l'écosystème du covoiturage?

Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19 (H)
car	43 195	74 487	59 781	62 154	69 212	64 525	51 641	80 266	49 596	34 237	31 494	21 678	36 782	42 316	52 995	52 891	70 475	73 805	206
van	1 002	1 335	2 302	3 202	2 482	5 542	6 812	6 306	1 291	1 130	496	632	1 270	1 419	6 979	11 201	898	1 228	0
truck	54	13	279	144	127	125	1 249	314	12	22	23	8	77	15	3	4	74	42	183
bus	61	1	1	22	23	4	5	0	0	0	2	1	1	6	7	6	3	0	0
motorcycle	0	0	1	13	1	5	0	0	6	3	4	4	1	2	1	1	0	1	1
vide	161 254	129 730	143 202	140 031	133 721	135 365	145 859	118 680	154 661	170 174	173 547	183 243	167 435	161 808	145 581	141 463	134 116	130 490	205 176
Total	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566	205 566
% occupation	21,6%	36,9%	30,3%	31,9%	34,9%	34,2%	29,0%	42,3%	24,8%	17,2%	15,6%	10,9%	18,5%	21,3%	29,2%	31,2%	34,8%	36,5%	0,2%

Enquête usagers

Une enquête a été menée sur site et en ligne durant l'expérimentation. Elle ciblait spécifiquement ce type de parking, ne disposant d'aucun autre service intermodal associé.

Il en ressort les points suivants:

- 74% des usagers jugent l'information pertinente et sont même 80% à penser qu'il faut l'étendre à d'autres aires (les plus fréquentées).
- 77 % des usagers n'utilisent cependant pas l'information:
 - ✓ Les usagers réguliers connaissent les tendances en fonction de leurs horaires; cela leur suffit en grande majorité;
 - ✓ Les usagers occasionnels ont quant à eux du mal à accéder à la donnée (manque de notoriété d'inforoutes);

Des échanges directs sur site avec les usagers, il ressort également :

- Un souhait de partage de cette information sur des sites plus généralistes pour l'utilisateur en déplacement
- Un besoin en renforcement de la signalisation d'approche de ce type de parkings
- Un « *sentiment* » de sécurité apporté par la présence de la caméra

En conclusion

- Une validation du principe, moyennant quelques précautions initiales (position de la caméra, torche IR adaptée)
- La possibilité d'aller encore plus loin vers la sobriété (architecture informatique).
- Un intérêt réel de créer de la donnée tendancielle, voire de la donnée fine, tant pour l'utilisateur que pour réinterroger le modèle.
- Une objectivation du fonctionnement du parking, pouvant alimenter un outil décisionnel en matière d'investissements
- Une ouverture souhaitable vers de l'information globale de mobilité durable.