



PRÉAVIS No 05/2023

du Comité de Direction

**AU CONSEIL INTERCOMMUNAL
de l'Association «Sécurité dans l'Ouest lausannois»**

**« Electromobilité 2024 – 2026
1^{ère} phase de renouvellement de la flotte
& réduction des gaz à effet de serre –
Demande d'un crédit cadre ainsi que d'un crédit complémentaire »**

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

Dans le cadre du traité international de l'Accord de Paris sur le climat, la Suisse s'est résolue à réduire ses émissions de GES « Gaz à effet de serre » de 50 % par rapport au niveau de 1990 d'ici à 2030. Conséquemment, en 2020, le Conseil d'État s'est engagé à prendre des mesures immédiates afin de limiter les GES de 50 à 60% sur le territoire cantonal d'ici 2030. Le CODIR a, pour sa part, validé un plan d'actions climatiques (cf. Rapport de gestion 2022) permettant de restreindre drastiquement les GES émis par la POL, notamment par l'électromobilité et en se désolidarisant progressivement des énergies fossiles. En parallèle, plusieurs constructeurs ont communiqué leur intention de cesser la commercialisation de voitures de tourisme munies d'un moteur à explosion d'ici à 2030.

Dès lors, le présent préavis a pour objectif de soumettre à l'approbation du Conseil intercommunal l'autorisation de remplacer, dans une **1^{ère} phase** et pour la législature 21-26, 10 voitures automobiles « thermiques » par des voitures 100% électriques selon le plan de renouvellement (Cf. annexe A1) des véhicules prévus entre 2024 et 2026 et d'acquérir l'infrastructure de recharge pour l'ensemble du parc automobile.

Un préavis complémentaire, concernant la **2^{ème} phase** d'électromobilité, sera déposé lors de la prochaine législature 26-31 afin que les 13 véhicules thermiques restants puissent être renouvelés sur 5 ans. La planification de cette phase avec les coûts estimés est annexée (A2) au présent préavis à titre indicatif.

1. INTRODUCTION

En 2020, sur mandat de la CCPV « Conférence des Commandants des Polices Vaudoises », la POL a travaillé conjointement avec l'entreprise QUANTIS, consultant en développement durable, à l'élaboration d'un audit relatif à l'usage de voitures électriques d'intervention. Le résultat de cette étude a révélé qu'en milieu urbain l'utilisation de voitures d'interventions électriques de 77kWh étaient parfaitement adaptées. Conjointement à cette analyse, la POL a mis en œuvre un concept d'électromobilité au sein des UTerr afin de substituer la flotte obsolète de voitures thermiques présente dans cette entité par 8 petites voitures électriques de 37 kWh (cf. propositions de décision 2020_17 et 2020_29). Jusqu'à présent, ces véhicules répondent pleinement aux exigences de leur mission.

En 2022, les ingénieurs du SIE « Service Intercommunal des Energies » et des SIL « Services Industriels de Lausanne » ont calculé la puissance électrique nécessaire à une infrastructure de recharge, comprenant 23 bornes de recharge, sise à l'hôtel de police, en prévision du renouvellement de 23 voitures automobiles 100% électriques majoritairement de classe énergétique A. Dans le cadre de cette étude, une borne de recharge de faible puissance (11kWh) a été installée afin qu'une voiture d'intervention électrique (77kWh) soit utilisée en conditions réelles durant une semaine (24h/24h). Le constat a été sans appel car l'autonomie restante était supérieure à 200 km après chaque cycle d'utilisation ; un véhicule PS (Police secours) parcourt entre 50 et 70 km / jour. Les tests et mesures réalisés lors de cet audit ont permis de bénéficier d'une offre chiffrée quant à l'installation d'une infrastructure intelligente de recharge appropriée à cette nouvelle flotte. Par conséquent, la capacité électrique de l'hôtel de police sera augmentée de 400 à 500 ampères, ce qui nécessitera des investissements supplémentaires pour garantir un débit de courant électrique adéquat.

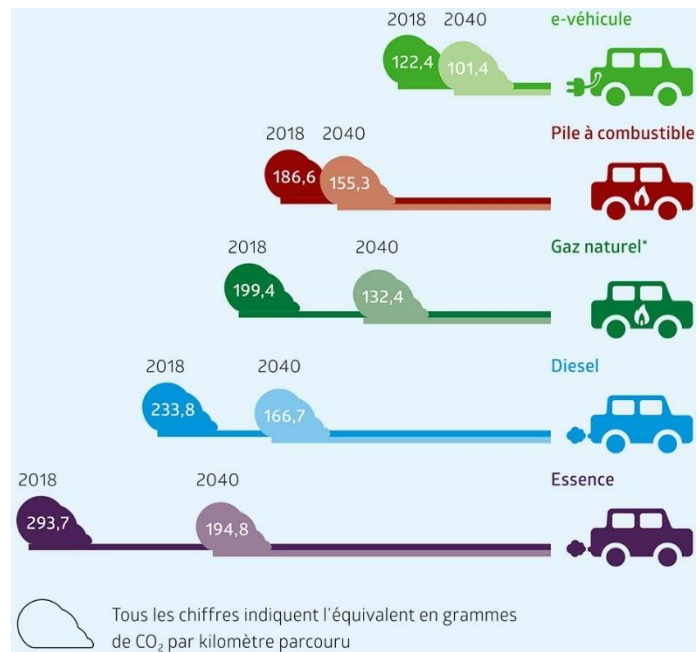
2. ANALYSES

En comparant les émissions de CO₂ du cycle de vie d'une voiture thermique et d'une voiture électrique de même catégorie, on s'aperçoit que si la production d'une voiture électrique génère plus de GES, elle compense toutefois cet inconvénient grâce à des émissions réduites durant sa phase d'utilisation. En comparaison, la voiture électrique émet par conséquent, sur l'ensemble de son cycle de vie, ~2,5 à 3 fois moins de GES (Paul Scherrer Institute de 2018 et 2020), ce qui la positionne avec le meilleur bilan. De surcroît, une fois produite elle n'émet ni particules fines, ni gaz nocifs, ni nuisances sonores.

A parité de modèle, une voiture mue par un moteur électrique, de gamme moyenne (<37kWh), émettra de très faibles émissions de CO₂ à partir de ~30'000 km et ~60'000 km pour un véhicule de gamme supérieur (~80kWh).

Par conséquent, après 2,5 à 5 ans d'utilisation, le point d'équilibre est atteint et la voiture électrique ne génère plus de GES « hormis ceux liés à la production d'électricité du mix énergétique Suisse ». On estime actuellement que la batterie d'une voiture électrique peut supporter entre 1'000 et 1'500 cycles de charge, ce qui donne une autonomie de 300 kilomètres par recharge et une durée de vie entre **300'000 et 450'000 kilomètres**. Dès lors, la longévité des véhicules de la POL sera alignée sur la durée de vie de leur batterie.

A titre d'information, la Confédération démontre que la qualité de l'énergie électrique produite en Suisse ou importée (mix énergétique) reste intéressante pour l'utilisation d'une voiture électrique. En 2020, l'électricité consommée en Suisse provenant à 76% des énergies renouvelables* (cf. annexe A3).



3. COMPARATIFS

En 2022, la POL a parcouru quelques 271'000 km avec ses 23 voitures thermiques pour un montant d'achat de carburant (essence/diesel CHF 1.95/litre coût moyen ; source TCS) de **CHF 47'940.-**, soit la consommation de **~25'000 litres** et dont la moyenne par véhicule est de ~9,5 litres au 100km. A titre d'information, la combustion d'un litre d'essence forme ~2,30 kg de CO₂ (source TCS) ; 25'000 litres correspondent donc à **~58,5 tonnes de CO₂** rejetés. Dans l'hypothèse que ces 23 véhicules aient été électriques, le rejet estimé aurait été compris entre **2,5 à 3 fois moins** soit un rejet compris **11,25 et 19,5 tonnes de CO₂**. La consommation moyenne d'une telle flotte (~18 kWh/100 km) aurait donc été de (271'000 / 100 *18) **48'780 kWh** pour un montant de **CHF 13'170.60** (calcul basé sur le communiqué 2023 admin.ch où le kWh était estimé à ~27 cts).

Lorsque nous comparons les coûts de consommation énergétique d'une voiture électrique (77 kWh) et d'une voiture thermique (9,5 lt essence / 100 km) de même catégorie (SUV ou Break), parcourant toutes deux une distance de 100 km (en milieu urbain), les différences se traduisent par une diminution de 74% des coûts (achat électricité vs achat essence) :

- Le véhicule électrique de 77 kWh, choisi pour cet exemple, consomme >18 kWh d'énergie pour effectuer les 100 km. À un tarif moyen de CHF 0.27 par kilowattheure, cela se traduit par un coût total de **CHF 4.86**.
- En revanche, le véhicule thermique consomme 9.5 litres d'essence pour la même distance. Avec un prix moyen de CHF 1.95 par litre d'essence, le coût total s'élève à **CHF 18.52**.

4. COÛTS PHASE 1 - LÉGISLATURE 21/26

a. Voitures électriques

Comme mentionné, les renouvellements prévus entre 2024 et 2030 permettront de remplacer graduellement 23 voitures thermiques vieillissantes par des voitures 100% électriques « respectueuses de l'environnement ». Il sied de relever que certains véhicules (intervention/radar/signalisation/etc.) subiront des modifications pour les rendre compatibles à leur utilisation et missions. A titre d'exemple, les coûts pour l'achat et l'installation des équipements prioritaires (rampe feux bleus, sirène, etc.) d'un véhicule d'intervention s'élèvent à CHF 30'000.- HT (Cf. annexe A4 pour le détail). L'acquisition des lots se fera par le biais des marchés publics « MP AIMP », soit lors de procédures de gré à gré ou sur invitation.

Conformément au plan ci-dessous, 10 voitures 100% électriques seront renouvelées entre 2024 et 2026, pour un montant de **CHF 810'750.- TTC**. Il est important de rappeler que le renouvellement des voitures/fourgons est basé sur leur kilométrage (supérieur à 170'000 km) et/ou leur âge dépassant 20 ans.

2024 – lot 1			2025 – lot 2			2026 – lot 3		
Véhicule	DIV	CHF	Véhicule	DIV	CHF	Véhicule	DIV	CHF
Voiture sérigra.	PS	60'000.00	Voiture	PA+	30'000.00	Fourgon		85'000.00
Equipement « police »		33'000.00	« Véhicule mutualisé »			« Transport 9 personnes + trajets »		
Voiture sérigra.	PS	60'000.00	Voit. Radar	PP	45'000.00	Voit. Radar	PP	45'000.00
Equipement « Police »		33'000.00	Equipement spécifique		5'000.00	Equipement spec.		5'000.00
Voiture sérigra.	PS	60'000.00	Fourgon sérigr.	PS	85'000.00	Voiture	PP	45'000.00
Equipement « Police »		33'000.00	Equipement « Police »		33'000.00	Unité Signa (petit utilitaire)		
TVA 8.1%		22'599.00	TVA 8.1%		16'038.00	Voit. Banal.	PS	63'000.00
						Equipement Police		30'000.00
						TVA 8.1%		22'113.00
Total TTC		301'599.00	Total TTC		214'038.00	Total TTC		295'113.00

Pour le remplacement des 3 véhicules d'intervention prévus en 2024 (lot 1), en regard de l'étude des véhicules d'intervention (cf. annexe A5) pouvant répondre à nos besoins, seuls les modèles **Tesla Y et Skoda Enyaq iv 80x** se démarquent par leurs caractéristiques (puissance, garantie, autonomie, prix avec options, volume coffre, dimensions, charge tractée) ; les offres reçues intègrent un crochet de remorque et les roues d'hiver. Quant aux modèles proposés par Mercedes et Audi (y.c. compris chez VW et Volvo), ils n'entrent pas dans les critères et les délais de livraison sont de l'ordre de 8 à 12 mois au minimum.

b. Infrastructure de recharge

Le chiffrage de l'installation de l'infrastructure de recharge et le génie civil inhérent à l'usage d'un groupe de secours a été devisé à **CHF 396'916.95 TTC** par le SIE et les SIL. Comme mentionné, il s'agit de renforcer l'intensité électrique de l'hôtel de police, soit le passage de 400A à 500A, d'effectuer l'ensemble des tirages et câblages, d'acquérir et installer 21 bornes de recharge de 22 kWh et 2 bornes de recharge rapide de 44 kWh.

Bornes / Prestations SIE	Qte	CHF Unitaire	Prix total
Bornes Type 2 / 22 kW	21	1'661.88	34'899.48
Bornes DC 44 / CCS 44 kW	2	27'651.43	55'302.86
Pose matériel et infrastructures électriques	1	96'030.81	96'030.81
Fourniture et pose des liaisons informatiques	1	13'171.13	13'171.13
Demande administratives et coordination	1	934.92	934.92
Contrôle OIBT et RS	1	1'020.00	1'020.00
Suivi de projet	1	8366.27	8'366.27
Total HT			209'725.47
		TVA 8.1%	16'987.80
Total TTC			226'713.27

Bornes / Prestations SIL	Qte	CHF Unitaire	Prix total
Reconnexion et introduction	1	5'340.00	5'340.00
CCH SIL "Ampérage de 400 à 500"	100	162.80	16'280.00
Total HT			21'620.00
		TVA 8.1%	1'751.22
Total TTC			<u>23'371.22</u>

Raccordement groupe de secours	Qte	CHF Unitaire	Prix total
Offre SIE infrastructure	1		118'227.78
		TVA 8.1%	9'576.45
Total TTC			<u>127'804.23</u>

Génie civil groupe de secours	Qte	CHF Unitaire	Prix total
Offre SIE infrastructure	1		17'602.44
		TVA 8.1%	1'425.79
Total TTC			<u>19'028.23</u>

c. Groupe de secours / Pénurie énergétique

Actuellement, police secours ainsi que les installations critiques situées à l'Hôtel de Police sont secourues par des batteries dont l'autonomie est de ~8 heures ; peu avant ce délai et en fonction du risque, un groupe électrogène de secours mobile de 100 kVA est couplé au bâtiment afin d'assurer la continuité des services. La location annuelle de cet équipement est de CHF 12'278.- (mise en fonction mensuelle et maintenance comprise). Il sied de relever que la zone garage n'est pas secourue.

Compte tenu du remplacement progressif des voitures actuelles par des automobiles électriques, et étant donné que ces dernières devront être situées dans une zone secourue, le SIE et les SIL ont prévu de secourir l'infrastructure de recharge située dans la zone garage. Pour ce faire, l'infrastructure de recharge sera associée à un groupe de secours de **400 kVA** dont la location annuelle s'élèvera à **CHF 54'482.40 TTC**, soit une augmentation annuelle de charge (location) de CHF 42'004.-. En outre, ce groupe de secours permettra de supporter l'ensemble des services et divisions situés à l'hôtel de police et de garantir toutes les prestations fussent-elles administratives.

d. Subventions

Les subventions sont dédiées aux places de parc existantes et construites avant 2021. Seule une demande unique de subvention peut être adressée au Canton pour l'ensemble du parking, ce qui obligera la POL à effectuer le tirage et l'installation des 23 bornes en une seule fois afin de bénéficier de la subvention chiffrée à CHF 34'500.- (subventions : CHF 1'000.- par borne et CHF 500.- par tirage électrique)

A titre d'exemple, sur les 23 bornes de recharges nécessaires à l'élaboration du concept d'électromobilité, 21 bornes de recharge de 22 kW ont été prévues. Sachant que leur prix unitaire est de CHF 1'790.- TTC nous réaliserons donc une économie de 92% sur ce poste budgétaire ; 21 bornes CHF 37'590 – Subvention de CHF 34'500.- = total à payer de CHF 3'090.- TTC

e. Formation à la conduite

Ce sujet revêt une importance particulière car il vise à faciliter l'adaptation des conducteurs de véhicules de PS à la conduite de voitures électriques. Concrètement, les policiers seront formés dans le cadre de la formation continue (FOCO), sans qu'il soit nécessaire d'augmenter la ligne budgétaire annuelle dédiée à cette formation. Ainsi, cette transition vers les véhicules électriques se fera de manière progressive, efficiente et maîtrisée sur le plan financier.

f. Frais d'entretien

Les frais d'entretien des véhicules électriques seront, après expertises, revus à la baisse en raison de plusieurs facteurs. Tout d'abord, les véhicules électriques ont moins de pièces mobiles par rapport aux véhicules à combustion interne, ce qui réduit les risques de défaillance mécanique et limite le besoin de maintenance. De plus, les systèmes de freinage régénératif utilisés dans les véhicules électriques réduisent l'usure des plaquettes de frein, ce qui prolonge leur durée de vie et diminue les coûts de remplacement.

En outre, les véhicules électriques sont souvent équipés de diagnostics avancés et de systèmes de surveillance à distance, ce qui permet aux propriétaires et aux techniciens d'effectuer une maintenance préventive et de détecter rapidement tout problème éventuel.

g. Remarques concernant la vente de véhicules

Les véhicules mis hors service seront vendus au plus offrant. Habituellement, les voitures et fourgons vendus par la POL oscillent entre CHF 1'000.- et CHF 3'000.-. En fonction de leur état, il se peut que le(s) véhicule(s) soi(en)t acheminé(s) au sein d'une entreprise de démolition automobile ou simplement donnés aux SPSL « Sapeurs-pompiers Lausanne » à des fins d'exercices.

Les équipements des véhicules de police sérigraphiés sont retirés et rarement recyclés en raison de leur vétusté (y.c homologation). Le marquage « POLICE » est retiré au frais du nouvel acquéreur.

5. INCIDENCES FINANCIÈRES

a. Investissements

Comme décrit au chapitre 5 a et b, l'investissement total sous forme de crédit-cadre pour le renouvellement de la flotte véhicules, ainsi que les infrastructures de recharge électrique se monte en totalité à **CHF 1'207'700 TTC** sur la législation 21/26.

L'usage de ce crédit-cadre débute au 1^{er} janvier 2024 et se termine au 31 décembre 2026.

La planification des investissements se décline comme suit :

Libellés	2024	2025	2026	Total TTC
Infrastructures de recharge	396'916.95	0.00	0.00	396'916.95
Véhicules et équipement	301'599.00	214'038.00	295'113.00	810'750.00
TVA 8.1% (y.c)	698'515.95	214'038.00	295'113.00	1'207'666.95

Ces dépenses d'investissement seront imputées aux comptes d'investissements du patrimoine administratif comme suit :

- Infrastructures de recharge électrique, compte no 6029.5060.107
- Véhicules et équipement, compte no 6029.5060.108

La POL ne disposant pas de fonds de réserve, le financement s'effectuera par le biais de différents emprunts successifs. Le remboursement de chaque emprunt s'effectuera sur une durée d'au maximum 5 ans.

b. Coût du capital

Les calculs de charges d'intérêts et d'amortissements se fondent sur la méthode du coût moyen du capital. Les valeurs prises en considération sont les suivantes :

- Durée d'amortissements : 5 ans
- Taux : 3.0 %
- Capital moyen : Capital divisé par deux

Libellés	Comptes	2024	2025	2026 et ss
Intérêts moyens	6007.3223	10'500	13'700	18'100
Amortissements	6008.3313	139'700	182'500	241'500
Total		150'200	196'200	259'600

La charge d'intérêts réelle et les amortissements seront ajustés à chaque élaboration budgétaire.

c. Incidences sur les comptes de fonctionnement 2024

- **Augmentation de charges*** (estimation pour 3 véhicules électriques)

Libellés	Compte	2024
Achats d'électricité F41 pour véhicules	6001.3123.01	10'387.00
Location de machines	6002.3163.01	42'004.00
Total		52'391.00

- **Diminution de charges*** (estimation 3 véhicules)

Libellés	Compte	2024
Achats de carburant pour véhicules	6001.3124	13'800.00
Total		13'800.00

*voir annexe A6 « Simulation entre achat électricité et consommation carburant ».

CONCLUSIONS

Nous vous prions, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les décisions suivantes:

Le Conseil intercommunal de l'Association «Sécurité dans l'Ouest lausannois»

Vu le préavis no 05/2023 du Comité de Direction du 6 septembre 2023.

Considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide

1. **D'autoriser** le Comité de Direction à renouveler la flotte de véhicules thermiques par des véhicules électriques et à renforcer l'intensité électrique à l'entrée des locaux loués par la POL à la route des Flumeaux 41 à 1008 Prilly, selon les modalités et le planning tel que décrits au point 3 du présent préavis.

2. **D'allouer** à cet effet au Comité de Direction, un crédit-cadre d'un montant total de **CHF 1'207'700 TTC** pour une durée allant du 1^{er} janvier 2024 au 31 décembre 2026.

Les dépenses d'investissements seront imputées aux différents comptes d'investissements du patrimoine administratif comme suit :

- Infrastructures de recharge électrique, compte no 6029.5060.107
- Véhicules et équipement, compte no 6029.5060.108

Elles seront amorties sur une durée de 5 ans.

3. **De financer** le montant d'investissement de CHF 1'207'700.- TTC, par voie d'emprunt, que le Comité de Direction est autorisé à souscrire aux meilleures conditions du marché. Ce montant sera réparti sur plusieurs emprunts. Le remboursement de chaque emprunt s'effectuera sur une durée d'au maximum 5 ans.
4. **D'accepter** un crédit complémentaire au budget de fonctionnement 2024 pour les charges d'exploitation inhérentes aux intérêts, amortissements, électricité et location de machine, telles que décrites au chiffre 6 lettres b et c du présent préavis.

AU NOM DU COMITE DE DIRECTION
"SECURITE DANS L'OUEST LAUSANNOIS"

Le Président



J.-F. Clément

Le Secrétaire-suppléant



Ø. Fiaux

Références :

-
- ⁱ [Mobilité électrique \(admin.ch\)](#)
 - ⁱⁱ [Étiquette-énergie plus ambitieuse pour les voitures \(suisseenergie.ch\)](#)
 - ⁱⁱⁱ [Voitures électriques et écobilan \(suisseenergie.ch\)](#)
 - ^{iv} [Questions fréquentes sur la mobilité électrique | État de Vaud \(vd.ch\)](#)
 - ^v [L'électricité consommée en Suisse en 2020 provenait à 76% des énergies renouvelables \(admin.ch\)](#)

Annexes :

➤ A1 Tableau des renouvellements véhicules (voitures/fourgons)

Actuellement le renouvellement d'un véhicule est basé sur son obsolescence qui prend en compte son kilométrage >170'000 km et/ou son âge >20 ans

LOT	N° Mébra	Marque et modèle	Cat.	Division	Achat	Km actuels	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
							Age	km	Age	km	Age	km	Age	km	Age	km	Age	km	Age	km	Age
1	911	Skoda Octavia	Voiture	PS	2014	181'876	10	202'084													
	901	Skoda Octavia Scout	Voiture	PS	2017	152'819	7	178'289													
	902	Skoda Octavia Scout	Voiture	PS	2017	149'970	7	174'965													
2	603	VW Golf	Voiture	PA + tous	2002	153'657	22	160'974	23	168'291											
	Radar 1	Citroën Berlingo	RADAR	RADAR	2003	90'556	21	95'084	22	99'612											
	914	Mercedes 208 CDI	Fourgon	PS	2004	97'743	20	102'887	21	108'032											
3	915	VW T5 (long. distances)	Fourgon	Tous	2006	125'979	18	133'390	19	140'800	20	148'211									
	Radar 2	Peugeot Partner	RADAR	RADAR	2006	109'348	18	115'780	19	122'212	20	128'645									
	550	Citroën Berlingo	Voiture	Signa	2008	155'394	16	165'754	17	176'113	18	186'473									
	908	Skoda Octavia	Voiture	PS Bana	2019	102'721	5	128'401	6	154'082	7	179'762									
4	601	Citroën C1	Voiture	Notif + tou	2008	131'662	16	140'439	17	149'217	18	157'994	19	166'772							
	415	VW Golf 1.4 TSI	Voiture	UTERR	2008	126'183	16	134'595	17	143'007	18	151'420	19	159'832							
	905	Skoda Octavia	Voiture	PS	2019	74'182	5	92'728	6	111'273	7	129'819	8	148'364							
	904	Skoda Octavia Scout	Voiture	PS	2019	76'894	5	96'118	6	115'341	7	134'565	8	153'788							
5	602	Citroën C1	Voiture	Notif + tou	2008	111'208	16	118'622	17	126'036	18	133'450	19	140'863	20	148'277					
	912	VW Caddy	Voiture	PS K9	2012	148'063	12	161'523	13	174'984	14	188'444	15	201'904	16	215'364					
6	551	Fiat Doblo	Voiture	Signa	2009	113'117	15	121'197	16	129'277	17	137'356	18	145'436	19	153'516	20	161'596			
	414	Toyota Prius	Voiture	UTERR	2009	133'646	15	143'192	16	152'738	17	162'284	18	171'831	19	181'377	20	190'923			
	V01	Skoda Octavia Scout	Voiture	Tous	2017	54'897	7	64'047	8	73'196	9	82'346	10	91'495	11	100'645	12	109'794			
	V02	Skoda Octavia Scout	Voiture	Tous	2017	55'688	7	64'969	8	74'251	9	83'532	10	92'813	11	102'095	12	111'376			
7	552	Iveco Daily	Fourgon	Signa	2016	69'939	8	79'930	9	89'922	10	99'913	11	109'904	12	119'895	13	129'887	14	139'878	
	503	Mercedes 113 (rempl. Petit util.)	Fourgon	PREV	2011	46'146	13	49'992	14	53'837	15	57'683	16	61'528	17	65'374	18	69'219	19	73'065	
	501	VW T Multivan	Fourgon	PREV	2016	54'437	8	62'214	9	69'990	10	77'767	11	85'544	12	93'321	13	101'097	14	108'874	

➤ A2 Planification phase 2 : législature 26/31

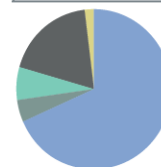
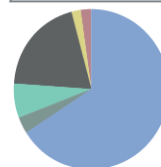
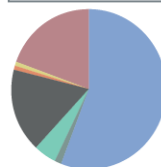
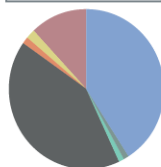
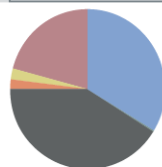
A titre indicatif, le volet de renouvellement des véhicules prévus sur la législature de 26/31 pourrait s'articuler comme suit pour un montant total estimé à CHF 827'510.-.

2027 – lot 4			2028 – lot 5			2029 – lot 6			2030 – lot 7		
V / F	DIV	CHF	V / F	DIV	CHF	V / F	DIV	CHF	V / F	DIV	CHF
1 Voiture	Notif	30'000	1 Voiture	Notif	30'000	1 Voiture	Signa	45'000	1 Fourgon	Signa	100'000
						Equipement		5'000	Equipement		20'000
1 V Uterr	PP	30'000	1 Voiture	PS	63'000	1 V Uterr	PP	30'000	1 Voiture	PP UP	45'000
Equipement		1'500	Equipement		33'000	Equipement		1'500	Equipement		5'000
1 Voiture	PS	63'000				1 Voiture corps		30'000	1 Fourgon	PP UP	70'000
Equipement		33'000									5'000
1 Voiture	PS	63'000				1 Voiture corps		30'000			
Equipement		33'000									
	TVA 8.1%	20'493		TVA 8.1%	10'206		TVA 8.1%	11'461		TVA 8.1%	19'845
	Estimation	273'498		Estimation	136'206		Estimation	152'961		Estimation	264'845

➤ **A3 Marquage de l'électricité de 2005 à 2021 (total Suisse + Etranger) ; source Pronovo & OFEN.**

	2005		2011		2016		2020		2021	
	Total	Suisse	Total	Suisse	Total	Suisse	Total	Suisse	Total	Suisse
Energies renouvelables	33.8%	32.3%	43.31%	34.14%	61.95%	53.75%	76.22%	58.98%	79.60%	61.06%
Energie hydraulique	33.8%	32.2%	41.07%	32.49%	55.97%	48.09%	65.88%	49.99%	68.44%	52.28%
Autres énergies renouvelables	0.1%	0.1%	0.94%	0.35%	1.38%	1.06%	3.34%	1.99%	4.46%	2.08%
Energie solaire	< 0.1%	0.0%	0.19%	0.13%	0.80%	0.78%	1.45%	1.44%	1.77%	1.57%
Energie éolienne	< 0.1%	0.0%	0.56%	0.04%	0.31%	0.05%	1.36%	0.05%	2.20%	0.04%
Biomasse	< 0.1%	0.0%	0.19%	0.18%	0.27%	0.23%	0.53%	0.50%	0.49%	0.47%
Géothermie	< 0.1%	0.0%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Courant soutenu	0.0%	0.0%	1.30%	1.30%	4.60%	4.60%	7.00%	7.00%	6.70%	6.70%
Energies non renouvelables	43.3%	29.3%	43.36%	31.77%	17.82%	16.18%	21.73%	20.54%	20.40%	19.15%
Energie nucléaire	41.1%	27.3%	41.43%	31.59%	16.97%	15.58%	19.89%	19.73%	18.53%	18.38%
Energies fossiles	2.2%	1.6%	1.93%	0.18%	0.85%	0.60%	1.84%	0.81%	1.87%	0.77%
Pétrole	0.3%	0.2%	0.06%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.02%	0.02%
Gaz naturel	1.5%	1.3%	1.76%	0.15%	0.85%	0.60%	0.90%	0.11%	0.45%	0.13%
Charbon	0.1%	0.0%	0.11%	0.01%	0.00%	0.00%	0.24%	0.00%	0.78%	0.00%
Déchets (à partir de 2019)							0.69%	0.69%	0.62%	0.62%
Déchets (jusqu'en 2018 inclus)	2.0%	2.0%	1.51%	1.50%	0.84%	0.84%				
Agents éner. non vérifiables (jusqu'en 2020 inclus)	20.7%		11.82%		19.39%		2.05%			
Total	100.00%	63.0%	100.00%	67.41%	100.00%	70.77%	100.00%	79.52%	100.00%	80.21%

Total sous forme de diagramme:



➤ **A4 Prix et équipements des voitures sérigraphiées Police secours**

Offre No 4230289 / Marty Systemtechnik AG				
Pos	Description	Quant.	Prix unit.	Total
1	Rampe lumineuse / sirène ZRBG9921 10	1	5'820.00	5'820.00
2	Commande manuelle CanBUS Bt.H100	1	2'870.00	2'870.00
3	Montage rampe	1	1'580.00	1'580.00
4	Lampes frontales bleu CDL-888/C2 Frontbliz	1	325.00	325.00
5	Pose feux bleus CDL	1	830.00	830.00
6	Feux de calandre	1	485.00	485.00
7	Montage feux bleus ailes latérales	1	450.00	450.00
8	Connexion batterie PP-Efz	1	4'380.00	4'380.00
9	Adaptateur CanBus pour RAG	1	455.00	455.00
10	RAG 1000 et cablage spécial	1	1'290.00	1'290.00
11	Interrupteur RAG	1	185.00	185.00
12	Pose enregistreur fin de parcours	1	720.00	720.00
13	Certification / Homologation	1	170.00	170.00
14	SAN immatriculation	1	280.00	280.00
15	Feux clignotants detresse hayon	1	420.00	420.00
16	Pose	1	630.00	630.00
17	Montage Radio Polycom	1	1'038.00	1'038.00
18	Eclairage arrière + raccordement	1	485.00	485.00
19	Marquage POLICE 3M	1	2'780.00	2'780.00
20	Caisse rangement	1	2'575.00	2'575.00
21	Tupe triopans	4	185.00	740.00
22	Installation et assemblage coffre	1	2'150.00	2'150.00
			Total HT	30'658.00

➤ **A5 Etude des véhicules d'intervention**

Marque	Modèle	2 moteurs	Puissance batterie	Connecteur	Puissance véhicule	Garantie batterie
Tesla	Y Grande longRange	Oui	81,1 kW	Type 2	513 ch	8 ans ou 192 000 km
Skoda	Enyaq iV 80x	Oui	77 kW	Type 2	265 ch	8 ans ou 160'000 km
Mercedes	EQB 350 4MATIC	Oui	66,5 kW	Type 2	292 ch	10 ans ou 100'000 km
Audi	45 E-Tron Q4	Oui	82 kW	Type 2	299 ch	8 ans ou 160 000km

Marque	Recharge kW AC	Recharge kW DC	Autonomie WLTP - Mixte		Autonomie WLTP - AR		Autonomie WLTP - Ville	
			Été	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver
Tesla	11 kW	250 kW	533 km	390 km	424 km	327 km	692 km	460 km
Skoda	11 kW	125 kW	460 km	337 km	366 km	282 km	597 km	397 km
Mercedes	11 kW	100 kW	423 km	310 km	337 km	259 km	503 km	365 km
Audi	11 kW	195 kW	502 km	368 km	400 km	308 km	652 km	434 km

Marque	Prix catalog.	Prix rabais	Vol. coffre	Dimension véhicule				Garde au sol	Rayon braqu.	Charge tractée	Km/h
				long.	larg.	haut.	Poids				
Tesla	59'750.00	59'750.00	854 lt	4,75 m	1,92 m	1,62 m	1'979 kg	172 mm	12,1 m	1'300 kg	217
Skoda	66'000.00	60'000.00	585 lt	4,65 m	1,88 m	1,62 m	2'374 kg	171 mm	10,8 m	1'200 kg	160
Mercedes	68'900.00	64'900.00	465 lt	4,69 m	1,83 m	1,67 m	2'175 kg	154 mm	11,7 m	0	160
Audi	74'610.00	65'137.00	520 lt	4,59 m	1,87 m	1,63 m	2'210 kg	180 mm	10,2 m	1'000 kg	180

➤ **A6 Simulation entre achat électricité et consommation carburant**

La simulation ci-dessous a été réalisée pour « estimer » les coûts d'achat de carburant et d'électricité pour les différentes flottes de véhicules (thermiques/électriques). Les résultats montrent que les coûts de carburant diminuent progressivement au fur et à mesure que les véhicules thermiques sont remplacés par des véhicules électriques. En revanche, les dépenses d'achat d'électricité augmentent avec l'introduction des véhicules électriques.

Cette tendance s'explique par le fait que les véhicules électriques ont une consommation d'énergie inférieure par kilomètre par rapport aux véhicules thermiques. Ainsi, malgré une augmentation des dépenses d'achat d'électricité, les coûts totaux diminuent en raison de la réduction de la consommation de carburant. Cette transition vers des véhicules électriques permet donc de réaliser des économies à long terme et de réduire les coûts liés à l'utilisation de carburant fossile.

Chiffres vérifiés 2022					Estimation / Simulation								
Motorisation	Nombre de véhicules (F41)	km effectués	litres carburant	Dépense carburant	Flotte 2024			Flotte 2025			Flotte 2026		
					Km parcourus	Essence vs Electricité	Nombre véhicule	Km parcourus	Essence vs Electricité	Nombre véhicule	Km parcourus	Essence vs Electricité	Nombre véhicule
Thermique	23	271'000	25'000	47'940.00	200'327	35'402.00	20	183'338	32'932.00	17	133'455	23'912.00	13
Electrique	0	0	0	0	70'673	10'387.00	3	87'662	12'779.00	6	137'545	19'779.00	10
				Totaux :		45'789.00			45'711.00			43'691.00	

En outre, cette « projection » a été réalisée en se basant sur un scénario défavorable en termes de consommation d'électricité qu'utilise un véhicule électrique d'intervention, d'une puissance de 77 kWh (0,27 cts/kWh) ; le prix moyen du carburant (essence/diesel) a été évalué à CHF 1.95 le litre. En réalité, la consommation fluctuera en fonction de la puissance des voitures électriques acquises. En réalité, les véhicules de police secours et les fourgons achetés seront équipés de batteries de ~80 kWh (sous réserve de modifications significatives apportées par les principaux constructeurs). Quant au reste de la flotte, il s'agira principalement de petites citadines dont la puissance n'excèdera pas les 45 kWh.