

## Projet harmonisation de la gestion des accès vélostations

### Définition des besoins et fonctionnalités

### Architecture technique : variantes et évolutions possibles



Nils Rinaldi, Valérie Sauter, Martin Wälti, Anita Wenger  
Berne, le 31 mars 2018

Avec le soutien de :



## Table des matières

<b>1. Contexte du projet</b>	<b>3</b>
<b>2. Définition des besoins et fonctionnalités</b>	<b>3</b>
2.1. Introduction	3
2.2. Identification de l'utilisateur	3
2.3. Identification du vélo	4
2.4. Modes et moyens de paiement	5
2.5. Tarification	6
2.6. Accès aux prestations en mode self-service	6
2.7. Gestion des casiers	6
2.8. Point de chargement de vélos électriques	7
2.9. Outil de back-end et reporting	7
2.10. Priorité des besoins	8
<b>3. Architecture : variantes et évolutions possibles</b>	<b>9</b>
3.1. Introduction	9
3.2. Situation actuelle	10
3.3. Architecture décentralisée	10
3.4. Gestion des utilisateurs centralisée, gestion des accès décentralisée	11
3.5. Architecture centralisée (gestion des utilisateurs + gestion des accès)	11
3.6. Avantages et inconvénients de chaque architecture	12
<b>Impressum</b>	<b>13</b>

## 1. Contexte du projet

PRO VELO Suisse a initié le projet « Vélostations: optimisation des systèmes d'accès et compatibilité au niveau national ». Ce projet a pour but de contribuer à l'optimisation des systèmes d'accès des vélostations et d'initier une harmonisation de la gestion des accès aux vélostations en Suisse. Ceci notamment afin d'en simplifier l'exploitation et d'en rendre moins coûteuse. Ce projet est coordonné par le Forum vélostations Suisse. Il est soutenu par l'Office fédéral des transports dans le cadre des projets retenus par le Bureau de coordination pour la mobilité durable COMO. Il reçoit également le soutien de l'Union des transports publics UTP, des CFF, de Caritas Lucerne, du Conseil régional du district de Nyon, du canton de Bâle-Ville, ainsi que des villes de Berne, Berthoud, St-Gall, Thun et Zurich.

La première phase du projet a consisté à réunir les **besoins en fonctionnalités** pour un tel système uniformisé. Cette phase a débouché sur le présent document qui présente les besoins et architectures possibles. Il a ensuite été opté pour une architecture générique du système uniformisé, avec un **système de gestion des utilisateurs central unique**, et un **système de gestion des accès par vélostation**. Le point commun entre ces systèmes de gestion des accès est qu'ils acceptent les mêmes médias d'identification, à savoir la carte SwissPass et le smartphone. Suite au présent document, deux cahiers des charges ont été rédigés :

- **le cahier des charges de la partie « gestion des utilisateurs »**. Il est destiné aux sociétés susceptibles de vouloir développer une telle solution.
- **le cahier des charges de la partie « gestion des accès »**. Il est destiné aux vélostations qui souhaitent effectuer un appel d'offre auprès de fournisseurs susceptibles de pouvoir offrir une telle solution respectant ce cahier des charges.

Ces documents sont disponibles sur [www.velostation.ch/fr/documents](http://www.velostation.ch/fr/documents).

## 2. Définition des besoins et fonctionnalités

### 2.1. Introduction

Différents besoins pour différents types de vélostations ont été identifiés lors de séances entre spécialistes. Ce chapitre a pour but d'effectuer une synthèse de ces besoins. A la fin du chapitre, on retrouvera une liste des besoins, avec classification « obligatoire » ou « optionnel ». Cette identification des besoins permettra ensuite de définir un cahier des charges du futur système, qui pourra être soumis aux différents fournisseurs potentiels.

### 2.2. Identification de l'utilisateur

Lorsque l'utilisateur souhaite entrer dans la vélostation, il doit s'identifier pour confirmer qu'il a bien le droit d'y accéder. Il existe différents moyens d'identification, plus ou moins sûrs et plus ou moins chers. La volonté du groupe de projet est d'explorer la possibilité de pouvoir identifier les utilisateurs en s'appuyant sur des médias d'identification déjà en possession des utilisateurs idéalement (i.e. sans devoir distribuer des médias d'identification dédiés). Le projet identifiera les avantages / inconvénients des médias d'identification suivants :

- Carte **RFID**

- SwissPass, qui intègre deux technologies : Mifare Classic (ISO 14443 partiel) et SkiData (ISO 15693) : permettrait de couvrir déjà une grande partie des clients actuels de vélostation
- Cartes de crédit NFC
- Autres cartes RFID (Mobility, bikesharing, cartes d'employé, etc.)
- **Smartphone (via communication Bluetooth)** : permet de couvrir une grande partie de la population, et permet également de centraliser l'app (pour le paiement de l'abonnement à la vélostation) et le médium d'identification (pour l'accès physique à la vélostation) en un seul « device ».
- **Optique (via lecture de code QR)** : permet de couvrir les cas des utilisateurs isolés qui achètent une autorisation journalière par exemple.

L'utilisation de SwissPass comme moyen d'identification présente plusieurs avantages : environ **3 millions de personnes possèdent aujourd'hui un SwissPass**, et ce nombre ne fait qu'augmenter. De plus, en utilisant l'interface SwissPass pour obtenir les informations de l'utilisateur (nom, prénom, adresse, etc.), **l'enregistrement initial de la personne est grandement simplifié**. Enfin, dans ce cas de figure, **l'identification correcte de la personne est assuré par SwissPass** (l'utilisateur doit en effet montrer une carte d'identité lors de l'obtention du SwissPass), ce qui ne serait pas le cas dans le scénario où la personne s'enregistre online en saisissant les informations qu'il souhaite, sans qu'elles puissent être vérifiées. Le SwissPass symbolise également de plus en plus la carte générale des transports publics. Idéalement, l'harmonisation du contrôle d'accès des différentes vélostations de Suisse devrait permettre aux personnes clientes de plusieurs vélostations (estimé à 5-10% des utilisateurs de vélostation), d'utiliser un seul et même médium d'identification (compatibilité entre vélostations). Ceci pourrait être atteint en mettant en œuvre des lecteurs de contrôle d'accès multi-standards sachant lire les standards ISO 14443, 15693, NFC, smartphone et lecteur de code QR par exemple. Cette harmonisation permettrait aussi des économies d'échelle lors de l'achat de hardware ou de software.

### 2.3. Identification du vélo

Durant la première rencontre d'experts, il est apparu que l'identification du vélo est primordiale. D'une part, parce que dans certaines vélostations, la porte d'entrée reste ouverte pendant la journée (programmée en accès libre), et d'autre part, si la porte d'entrée n'est pas forcément ouverte en journée, elle permet toutefois à plusieurs personnes de rentrer en même temps (sauf dans quelques cas isolés de vélostations où personne et vélo passent par des passages différents, par exemple à Bâle). Enfin, certains utilisateurs de vélostation laissent leur vélo pendant une longue durée, et même parfois pour toujours (le vélo devient un vélo « ventouse »). Afin de pouvoir contrôler que les vélos présents dans la vélostation sont bien habilités, il y a lieu de pouvoir les identifier.

Il y a principalement deux scénarios possibles pour l'identification du vélo:

- 1) identification du vélo au moment où il passe le portique d'entrée de la vélostation
- 2) identification des vélos présents dans la vélostation

Pour la première solution (**identification du vélo en passant le portique**), il est probablement nécessaire que le système puisse détecter le sens du vélo (entrée ou sortie). Ainsi on pourrait avoir un décompte précis du nombre de vélos présents dans

la vélostation au temps t. Cette détection de sens se fait probablement à l'aide de deux antennes disposées de part et d'autre de la porte d'entrée-sortie.

Ce médium d'identification devra certainement présenter une portée de lecture plus grande (minimum 1 mètre) que pour l'identification des utilisateurs (1-30 cm), ce qui signifie certainement l'utilisation de puces RFID actives (de type UHF, avec batterie). Toutefois, cette solution ne permet pas d'empêcher un utilisateur de rentrer avec un vélo non tagué (à part s'il existe une entrée dédiée pour le vélo). Du coup, il serait quand même possible d'avoir dans la vélostation des vélos non tagués. Cette solution doit en fait être considérée comme un confort d'utilisation, où le cycliste n'a pas besoin de descendre de son vélo pour entrer dans la vélostation.

Pour la seconde solution (**identification des vélos présents dans la vélostation**), chaque vélo devra être équipé d'un objet permettant de l'identifier. Un tag électronique de type LoRa ou Bluetooth Low Energy (BLE) est une solution. Ceci requiert néanmoins un appareil spécifique pour scanner les vélos. Une autre solution plus simple serait de distribuer des autocollants avec un code QR, qui peuvent être lus de manière efficace par un pad ou un smartphone.

#### 2.4. Modes et moyens de paiement

Plusieurs modes de paiement sont à distinguer : paiement online, via un automate, ou encore à un guichet. Et pour chaque mode de paiement, plusieurs moyens de paiement sont possibles. Le tableau suivant résume les différentes possibilités :

Mode/Moyen	Cash	Carte crédit	Maestro	PostFinance	Twint	Opérateur mobile	Facture	PayPal
Online		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Automate	✓	✓	✓	✓	✓			
Guichet	✓	✓	✓	✓	✓			

Le paiement par Maestro ou par cash ne fait de sens que s'il existe un automate ou un guichet, ce qui représente un surcoût d'exploitation non négligeable. Le minimum pour fonctionner est donc le paiement online.

L'étude doit analyser quels sont les coûts liés à chaque moyen de paiement, et à partir de là, quels sont les moyens de paiement souhaitables selon les différentes configurations de vélostation.

Enfin, une solution de **facturation mensuelle** est également très intéressante, car il apparaît que le pre-payment tel que décrit au chapitre précédent ne fait pas l'unanimité parmi les utilisateurs. Par contre cela requiert que les jours d'utilisation doivent être déclarés par l'utilisateur, ou alors enregistrés de manière automatique lors de l'accès de l'utilisateur dans la vélostation.

## 2.5. Tarification

Quatre scénarios principaux peuvent être identifiés

- Tarification au forfait (journée(s), semaine, mois, année)
- Tarification pre-paid (achat de packages de jours)
- Tarification à l'utilisation (heure de départ – heure d'arrivée = temps passé dans la vélostation)
- Abonnement général (pour toutes les vélostations du réseau)

Le premier scénario est plutôt facile à implémenter, avec des tarifs fixes par jour, mois, année.

Le second scénario se prête bien pour l'utilisateur occasionnel, qui peut acheter un package de jours, et les activer lorsqu'il en a besoin. Il n'effectue qu'une seule transaction de paiement, mais peut bénéficier de jours d'autorisation dans les vélostations de manière isolée et ponctuelle. Cette solution est très prisée par les experts. Ce mode de tarification est aussi avantageux pour l'exploitant de vélostation, car il peut ainsi mener des actions de marketing ciblées, comme des actions sur les consommations élevées, des actions entre vélostations, etc.

Le troisième scénario est plus intéressant pour l'utilisateur, qui a le sentiment de ne payer que pour ce qu'il a consommé. Toutefois, ceci requiert que l'utilisateur quitte la sortie de son vélo de la vélostation. Techniquement, ce n'est pas facile de distinguer une entrée de l'utilisateur qui vient amener son vélo, d'une entrée de l'utilisateur qui vient récupérer son vélo. Cette solution n'est a priori pas retenue par les experts, car sa mise en œuvre est trop compliquée.

Des exploitants de vélostation ont également émis l'idée de pouvoir mettre en place un abonnement pour plusieurs vélostations (à la gare de départ et à la gare d'arrivée), voire **global pour toutes les vélostations de Suisse**.

## 2.6. Accès aux prestations en mode self-service

Dans le cas d'une vélostation **sans guichet**, ou **en dehors des heures d'ouverture** d'une vélostation gardée, il serait intéressant de pouvoir offrir à l'utilisateur un moyen de **créer un compte** (si l'utilisateur n'en a pas), de choisir un **moyen d'identification**, et **d'acheter une autorisation**, de manière autonome (mode self-service).

Deux possibilités sont à étudier :

- **Automate d'enregistrement physique**, comportant probablement un écran tactile, un lecteur RFID, et un lecteur de carte bancaire – a priori cher à l'exploitation, et peut poser des problèmes de protection des données. L'expérience de Burgdorf a également montré que l'utilisation d'un écran tactile, particulièrement en hiver, peut poser des problèmes.
- **Site web responsive et/ou application smartphone** avec portail de paiement

## 2.7. Gestion des casiers

Certains exploitants de vélostations ont émis le souhait de pouvoir offrir à leurs usagers un service de casiers (pour y poser casque, phares, et autres objets). Idéalement, il faudrait que ce système de casier puisse utiliser le même médium d'identification que le système de contrôle d'accès, soit une carte RFID ou un smartphone. Il faudrait également que le système puisse être utilisé en mode self-service par l'utilisateur, auquel cas un casier lui serait attribué au cas par cas, de manière automatique, comme ce qui est le cas par exemple dans certains bains thermaux.

Certains fournisseurs de contrôle d'accès physique proposent également des systèmes de casiers, avec soit un lecteur par casier, soit un lecteur central équipé d'un écran tactile, gérant plusieurs casiers à la fois.

### 2.8. Point de chargement de vélos électriques

Il serait opportun pour les vélostations de pouvoir proposer aux utilisateurs de vélos électriques un point de chargement. Il reste à définir si ce service doit être payant. Il reste en statut « optionnel ».

### 2.9. Outil de back-end et reporting

Afin de pouvoir exploiter au mieux la vélostation, le système doit être fourni avec un outil de back-end qui est intuitif, facile d'utilisation, et ergonomique. Idéalement, cela devrait être implémenté sous la forme d'un site web au design responsive (qui s'adapte à la taille de l'écran de l'utilisateur). Avec cet outil de back-end, l'exploitant doit pouvoir consulter des données, mais également les modifier (changer l'adresse de contact d'un client, retirer les droits d'accès d'un client, etc.).

Il est nécessaire que l'outil de back-end offre du reporting sur l'utilisation de la vélostation, ou tout au moins des interfaces afin de pouvoir récupérer ces informations dans un outil de reporting dédié. L'exploitant de la vélostation souhaite en effet mieux comprendre l'utilisation de son service, afin d'en optimiser l'exploitation, et de maximiser son taux de remplissage.

Dans le cadre du reporting de l'utilisation des vélostations, il faudra faire attention au respect de la loi sur la protection des données

(<https://www.edoeb.admin.ch/index.html?lang=fr>). Dans plusieurs textes et slides reçus, il est écrit qu'il serait souhaitable de pouvoir identifier les utilisateurs. Ceci ne peut pas être fait sans anonymiser les données. Les CFF ont notamment été épinglés par le Préposé Fédéral à la Protection des Données et de la Transparence (PFPDT), pour l'utilisation et le stockage abusif des données de contrôle du SwissPass:

<https://www.admin.ch/gov/fr/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-60675.html>

Pour cette partie de reporting, il serait intéressant d'avoir des inputs plus précis des exploitants de vélostation, à savoir quels seraient les rapports qu'ils souhaiteraient visualiser. Voici quelques rapports qui intéressent les exploitants de vélostation :

- **Taux d'utilisation** de la vélostation (minimal, moyen, maximal, pour le jour, le mois, l'année)
- **Mouvement des vélos** (heure d'arrivée, heure de départ, temps resté dans la vélostation) : moins important pour l'exploitant mais important pour le responsable administratif.

Ces deux rapports sont anonymisés, sans données clients.

Pour le processus de contrôle des vélos présents dans la vélostation, il s'agit de pouvoir mettre en place un **rapport qui liste les vélos dont l'abonnement est échu**, avec nom et prénom du propriétaire, et date à laquelle le dernier abonnement valide est échu. Ainsi, l'exploitant pourrait contacter le propriétaire du vélo pour régulariser sa situation.

Ce rapport est évidemment difficile à anonymiser de par la nature de son but.

Les rapports doivent pouvoir être exportés sous format Excel pour que l'exploitant puisse ensuite encore travailler les données.

## 2.10. Priorité des besoins

Les besoins listés ci-dessus sont classés en deux catégories : obligatoire ou optionnel:

Besoin	Définition du besoin	Obligatoire	Optionnel
1.2 Identification de l'utilisateur	Par le SwissPass (avec interface pour obtenir les informations telles que UID, prénom, nom, etc.)	X	
	Par smartphone	X	
	Par carte RFID suivant les standards ISO 15693 et 14443 (carte Mobility, carte d'employé, ou toute autre carte RFID suivant ce standard)		X
	Par QR-Code		X
1.3 Identification du vélo	Scan manuel (QR-code ou tag) dans la vélostation	X	
	Scan à l'entrée de la vélostation (tag UHF sur le vélo)		X
1.4 Mode de paiement	Online	X	
	Automate		X
	Guichet		X
1.4 Moyens de paiement	Carte de crédit	X	
	PostFinance	X	
	Cash		X
	Maestro		X
	Twint		X
	Opérateur mobile		X
	Facture		X
	PayPal		X
1.5 Tarification	Forfait fixe par période (jour, mois année)	X	
	Pre-paid (10 entrées par exemple)		X
	A l'utilisation (sur base des événements d'entrée et de sortie des vélos)		X
	Abonnement général forfaitaire (pour toutes les vélostations du réseau)		X
1.6 Accès aux prestations en mode self-service	Online	X	
	Automate		X
1.7 Gestion des casiers	Par identifiant identique à celui pour identifier l'utilisateur (RFID, smartphone)		X
1.8 Point de chargement électrique	Tarification à l'utilisation		X
1.9 Outil de reporting	Rapports à définir dans cahier des charges	X	



### 3. Architecture : variantes et évolutions possibles

#### 3.1. Introduction

Dans le système de contrôle d'accès des vélostations, il convient de définir deux systèmes distincts, qui vont interagir :

- Le système de **gestion des utilisateurs** (Customer Relationship Management – CRM) – où les coordonnées de la personne sont stockées, ainsi que son médium d'identification, et ses paiements
- Le système de **gestion des accès**, qui permettra à l'utilisateur d'ouvrir la porte de la vélostation

A noter que pour des raisons de simplification, l'identification du vélo n'est ici pas traitée, et non plus le service de gestion des casiers. Ces deux services peuvent être greffés à l'architecture globale dans une seconde phase d'analyse.

Le schéma suivant montre l'architecture « standard » d'une vélostation telle qu'on pourrait l'imaginer. Tous les éléments autour du système « gestion des utilisateurs » ne sont pas forcément obligatoires (on pourrait s'affranchir de l'automate par exemple si on a un bon système online).

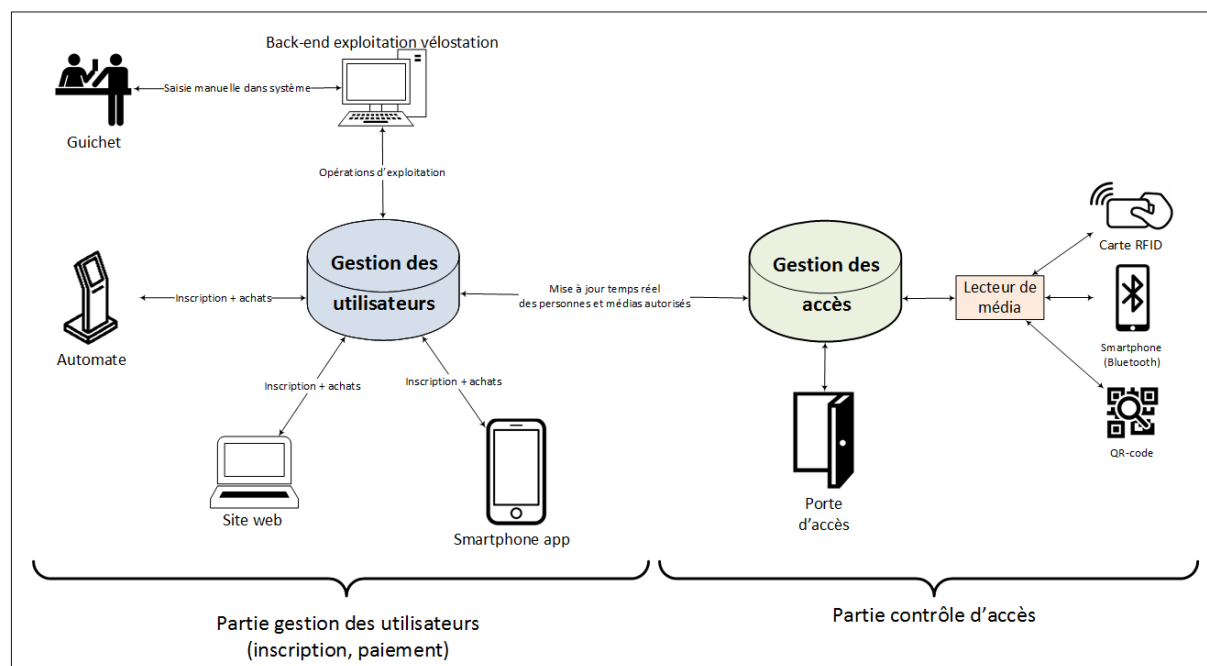


Figure 1 : Architecture standard d'une vélostation

### 3.2. Situation actuelle

Actuellement, les vélostations proposent des médias d'identification hétérogènes, des systèmes de gestion des accès décentralisés et souvent différents, et des systèmes de gestion des utilisateurs décentralisés et différents. Ceci pourrait être résumé dans le schéma suivant :

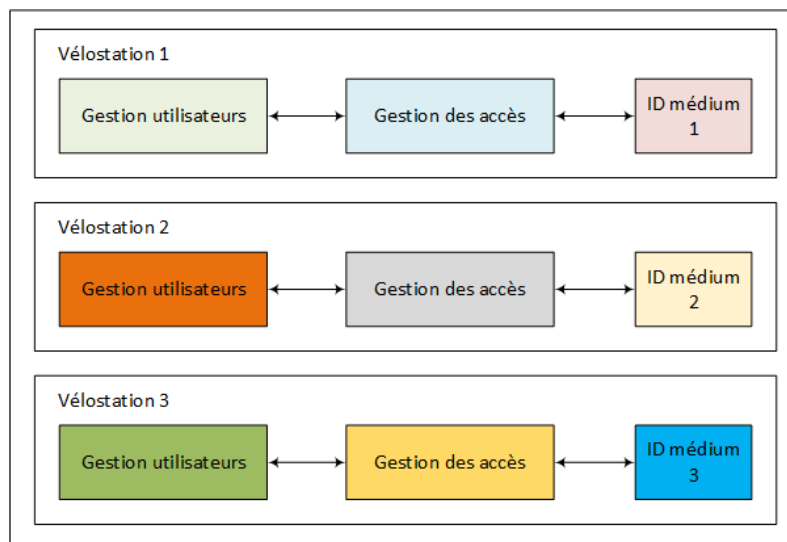


Figure 2 : Situation actuelles des vélostations en Suisse

### 3.3. Architecture décentralisée

Dans le scénario de l'architecture décentralisée, le degré d'intégration est minimum. La liberté est laissée à chaque vélostation individuelle. Le seul point commun est le médium d'identification, qui marche dans toutes les vélostations. Le schéma suivant montre ce scénario :

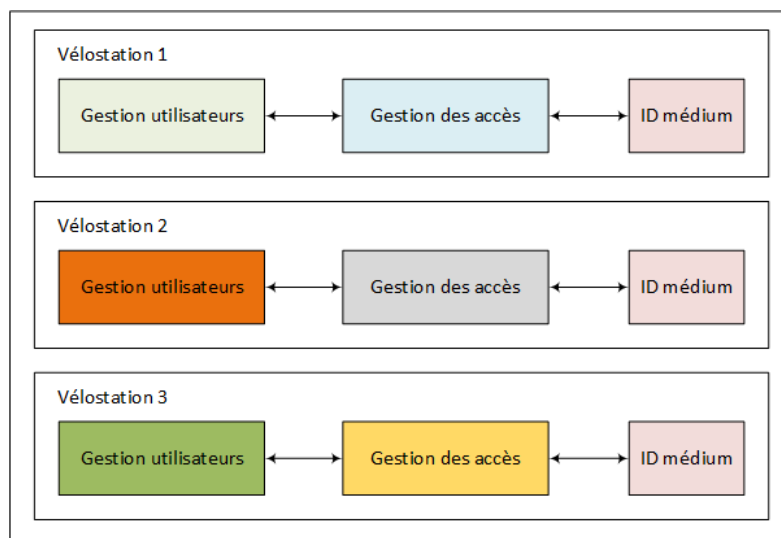


Figure 3 : Architecture décentralisée avec médium d'identification commun

### 3.4. Gestion des utilisateurs centralisée, gestion des accès décentralisée

Dans ce scénario, nous nous trouvons dans un degré de centralisation intermédiaire, à savoir que le système de gestion des utilisateurs est centralisé, mais que chaque vélostation ait son propre système de contrôle d'accès. Ceci serait intéressant pour une évolution à moyen terme vers le scénario centralisé (cf. chapitre 3.5). Par contre, cela exige que les différents systèmes de contrôle d'accès mis en place offrent des interfaces d'échanges d'informations avec le système de gestion des utilisateurs. Ce scénario est schématisé ci-dessous :

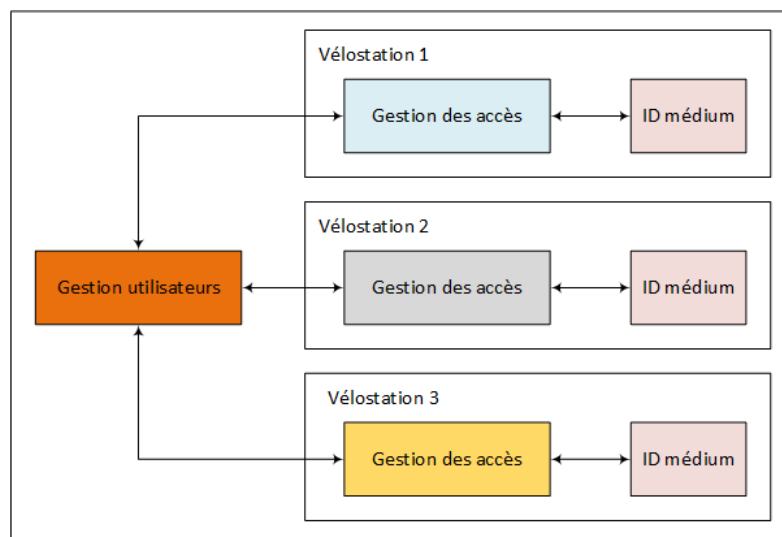


Figure 4 : Architecture avec gestion centralisée des utilisateurs

### 3.5. Architecture centralisée (gestion des utilisateurs + gestion des accès)

Dans le scénario de l'architecture centralisée, le degré d'intégration est maximum. Le système de gestion des utilisateurs est mutualisé, et également le système de contrôle d'accès. C'est le scénario dans lequel les coûts peuvent être partagés entre toutes les vélostations, et donc réduits pour chaque vélostation prise individuellement. Par contre, cela pourrait impliquer de grands changements pour les vélostations déjà existantes, et qui devraient probablement adapter ou changer leur système de contrôle d'accès, afin de se conformer au nouveau standard.

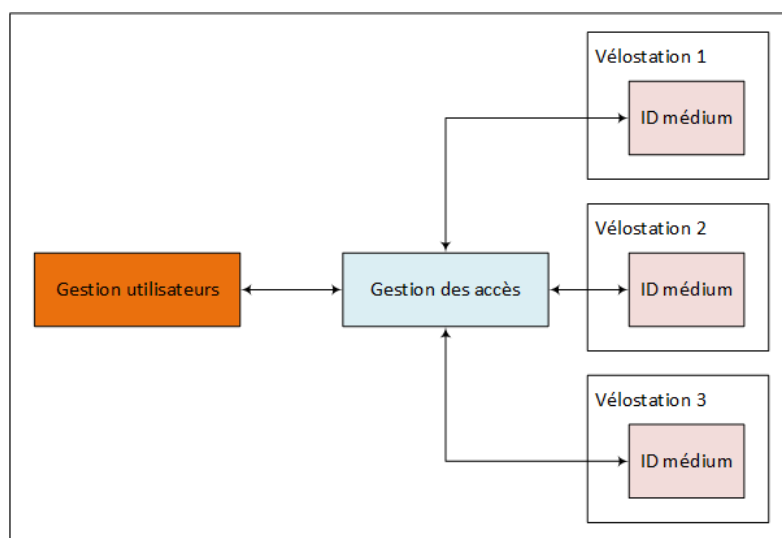


Figure 5 : Architecture centralisée

### 3.6. Avantages et inconvénients de chaque architecture

Le tableau suivant liste les avantages et inconvénients de chaque architecture.

Type architecture	Avantages	Inconvénients
<b>Décentralisée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilité pour chaque vélostation</li> <li>- Peu de changements à effectuer auprès des vélostations existantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts de licence élevés</li> <li>- L'utilisateur doit s'adresser à des prestataires différents pour chaque vélostation</li> <li>- Pas d'abonnement multi-station ou global</li> </ul>
<b>Utilisateurs centralisée, accès décentralisée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet d'offrir une interface avec les utilisateurs qui est harmonisée. Le système de contrôle d'accès qui se trouve derrière n'est pas important pour l'utilisateur, qui ne voit que la première « couche »</li> <li>- Possibilité d'offrir un abonnement multi-stations, voire global Suisse</li> <li>- Réduction des frais de licence de la partie « gestion des utilisateurs »</li> <li>- Possibilité de négocier des tarifs préférentiels auprès des acquiers (paiements par carte bancaire) vu que les paiements sont centralisés en un seul endroit</li> <li>- Les vélostations déjà équipées de contrôle d'accès n'ont pas besoin de tout changer pour s'harmoniser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts d'exploitation du contrôle d'accès restent élevés</li> <li>- Coûts liés au développement de l'interface entre le système de gestion des utilisateurs, et les différents systèmes de contrôle d'accès</li> <li>- Probablement des difficultés pour certains systèmes de contrôle d'accès d'ancienne génération à s'interfacer avec cette gestion des utilisateurs centralisée</li> </ul>
<b>Centralisée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des frais de gestion des utilisateurs, mais aussi des accès (licences, infrastructure informatique).</li> <li>- Possibilité de négocier en central des prix de gros auprès du fournisseur qui fournira toutes les vélostations.</li> <li>- Possibilité de centraliser l'exploitation au maximum</li> <li>- Une seule interface entre système de gestion des utilisateurs et système de contrôle d'accès</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les vélostations existantes devront probablement changer leur système de contrôle d'accès, et cela a des coûts</li> </ul>

Le choix dépend du degré d'intégration qui est souhaité. Ceci doit aussi être mis en perspective avec le tableau des besoins (chapitre 1.10).

## Impressum

### Éditeurs

PRO VELO Suisse, 3013 Berne, [www.velostation.ch](http://www.velostation.ch), [info@velostation.ch](mailto:info@velostation.ch)

### Avec le soutien de

Office fédéral des transports (OFT)  
Chemins de fer fédéraux (CFF)  
Union des transports publics (UTP)  
Villes de Berne, Berthoud, St-Gall, Thun et Zurich  
Canton de Bâle-Ville  
Caritas Lucerne  
Conseil régional du district de Nyon

### Auteurs

Nils Rinaldi (consultant technique)  
Valérie Sauter (PRO VELO Suisse)  
Martin Wälti (Büro für Mobilität AG)  
Anita Wenger (PRO VELO Suisse)

### Responsable du projet

Valérie Sauter (PRO VELO Suisse)

### Groupe de suivi

Christophe Baumann (Fondation intact); Sven Balsiger (Ville de Thun); Daniel Bartelt (vélostation de St. Gall); Urs Grüter (Caritas Lucerne); Jürg Steiner (vélostation de Berne); Stephanie Stotz (Ville de Berne); Roman Weber (Ville de Zurich)

### Téléchargement

[www.velostation.ch](http://www.velostation.ch)

Cette publication est aussi disponible en allemand.

Pour des raisons de lisibilité, l'utilisation conséquente des formulations masculines et féminines n'a pas été appliquée.