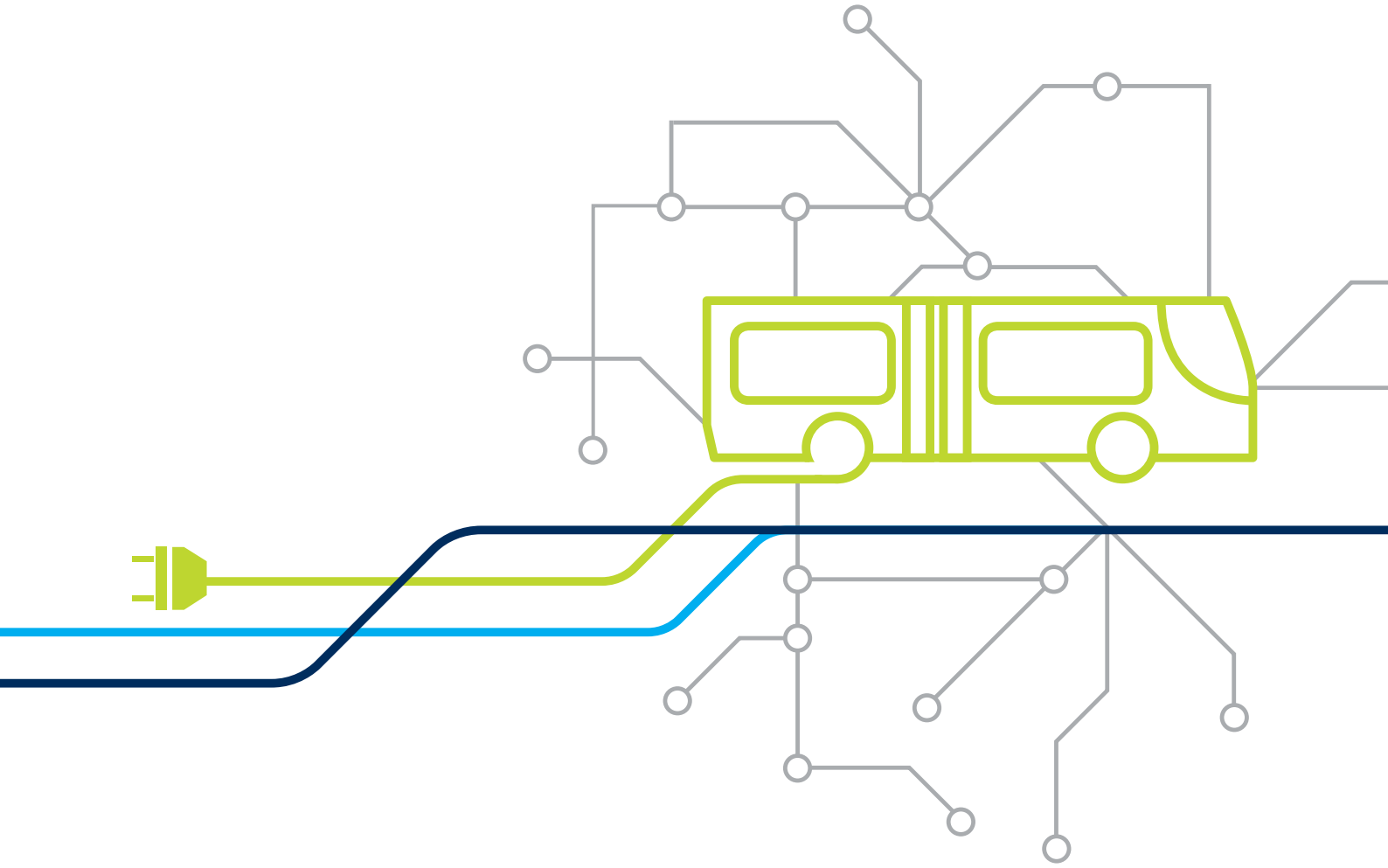
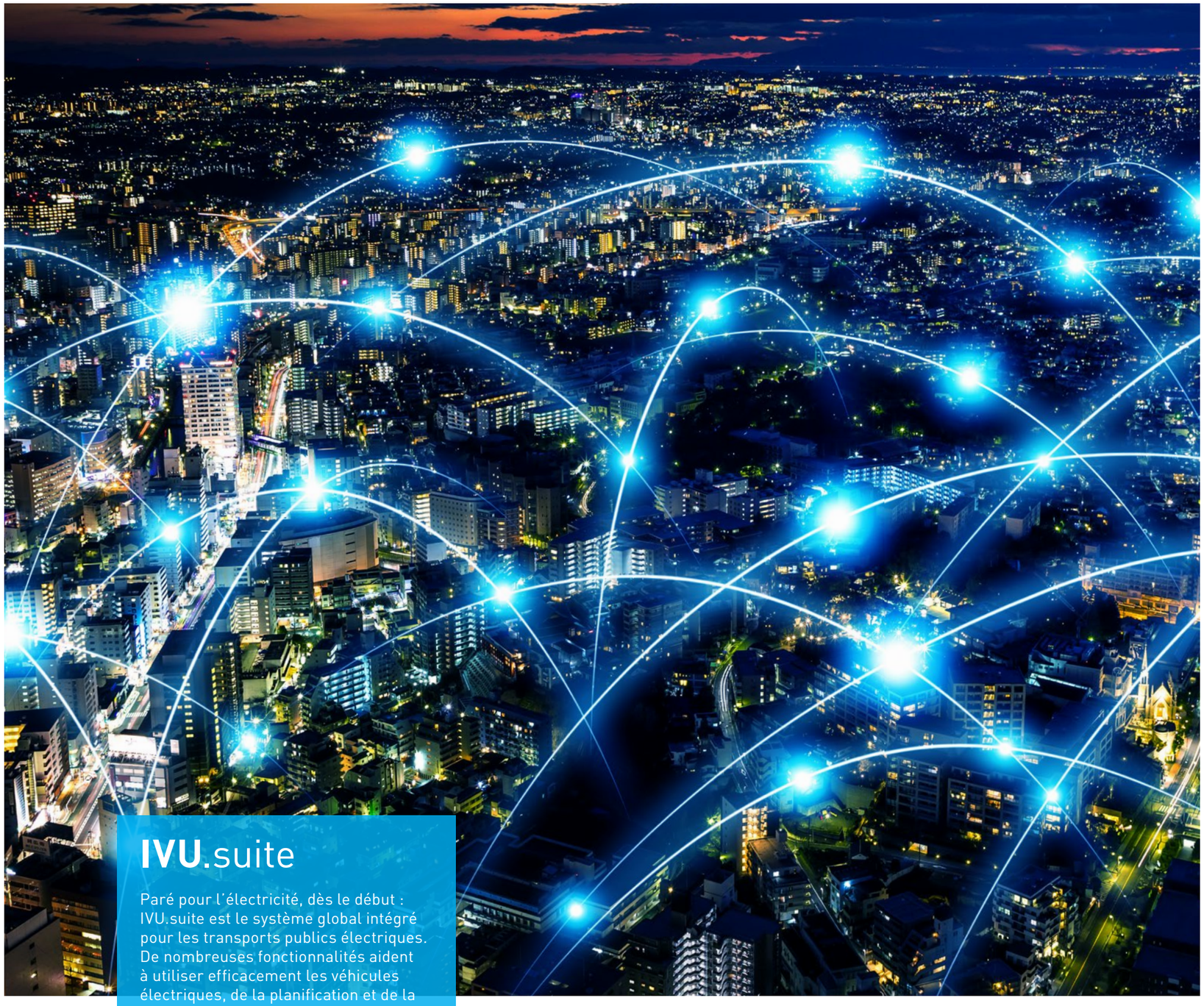
IVU TRAFFIC TECHNOLOGIES

IVU.suite eReady

POUR LES BUS ÉLECTRIQUES





IVU.suite

Paré pour l'électricité, dès le début : IVU.suite est le système global intégré pour les transports publics électriques. De nombreuses fonctionnalités aident à utiliser efficacement les véhicules électriques, de la planification et de la répartition à la facturation, en passant par la régulation du trafic.

IVU.suite
POUR L'ÉLECTROMOBILITÉ DE DEMAIN

L'avenir de la mobilité réside dans l'électricité. Les sociétés de transport ont beaucoup à faire : déterminer les exigences en matière de réseaux électriques, prévoir et construire des bornes de recharge, adapter le graphicage à l'autonomie des véhicules, inclure les temps de recharge, surveiller l'état de charge et les infrastructures, planifier des processus de recharge et s'occuper de la répartition en temps réel, apprendre des données. IVU.suite reproduit tous les processus de travail relatifs à l'utilisation de bus électriques. Une solution adéquate est disponible pour chaque tâche.

IVU.suite accroît l'efficacité des sociétés de transport : lors de toutes les étapes du processus, elles établissent un flux de travail numérique continu pour la planification, l'utilisation et l'exploitation de flottes de bus mixtes. Des bus électriques à batteries aux bus à pile à combustible, en passant par les moteurs à combustible : quel que soit le constructeur, toutes les fonctionnalités sont réunies au sein d'une unique interface utilisateur, ce qui facilite la transition, en particulier pour les opérateurs de flottes mixtes.

Nous savons que les tâches des sociétés de transport sont aussi individuelles que les lignes qu'elles exploitent. C'est la raison pour laquelle la solution IVU.suite est dotée de tous les éléments nécessaires pour une exploitation réussie de tout type de véhicule. Un système standard pour tous, paré pour s'adapter aux futurs développements.

Les produits d'IVU.suite aident quotidiennement plus de 500 sociétés de transport dans le monde entier à utiliser efficacement des dizaines de milliers de bus et de tramways, à planifier leurs agents de sorte qu'ils se trouvent au bon endroit au bon moment, à informer des millions de passagers et à procéder au décompte des données de transport.

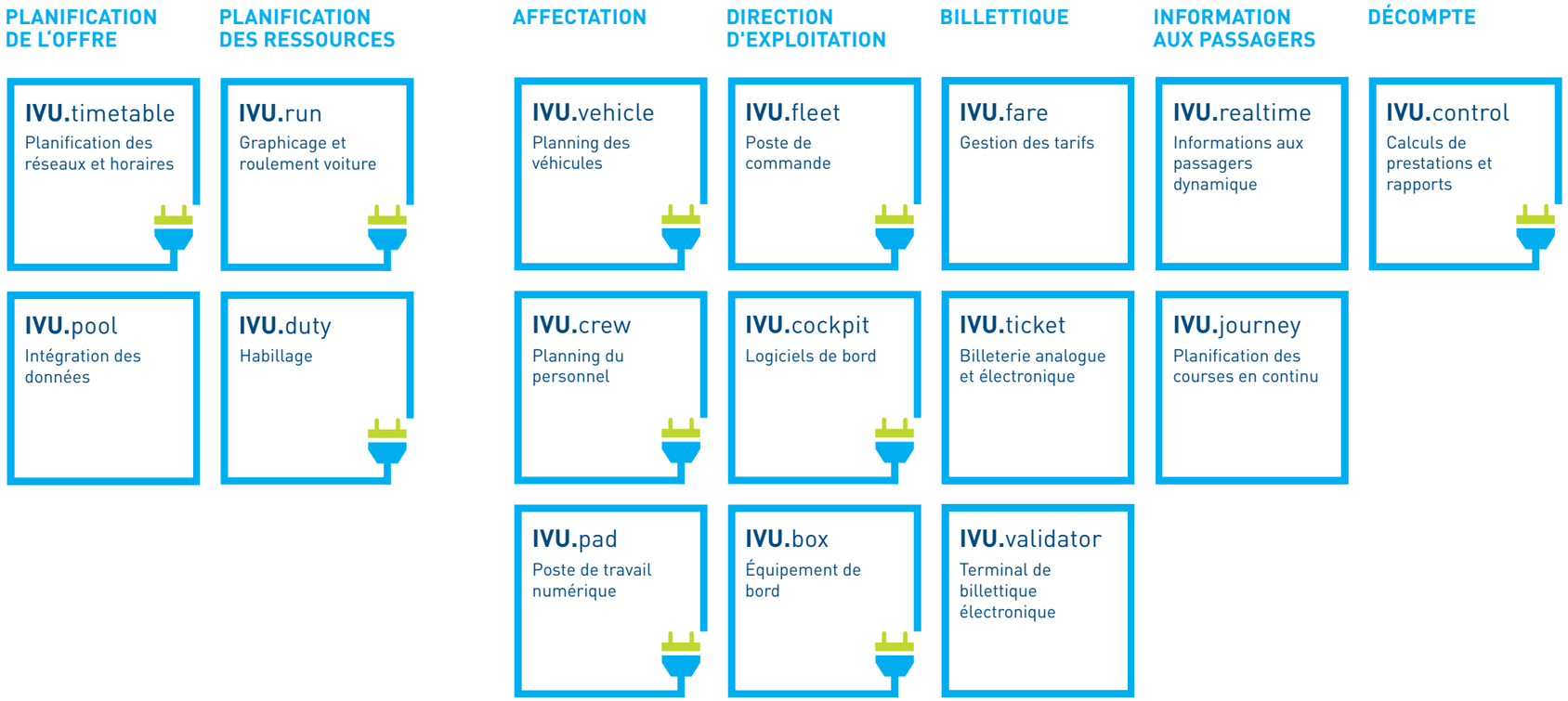
IVU. DES SYSTÈMES POUR DES VILLES VERTES.

IVU.suite
ÉLECTROMOBILITÉ INTÉGRÉE

Dans de nombreuses sociétés de transport, les bus à batteries font désormais partie du quotidien. Gestion et temps de charge, portées et longueurs des tronçons, charges en dépôt ou biberonnages : planificateurs et responsables du planning doivent résoudre ce puzzle complexe de manière optimale. Et IVU.suite est la solution.

IVU.suite inclut dès le système de base de nombreuses fonctionnalités pour une utilisation efficace des bus électriques de tous types. Dans la configuration standard, des automatisations avancées aident déjà les sociétés de transport à optimiser les processus d'exploitation et à intégrer les bus électriques avec fluidité dans la planification, la répartition et la direction d'exploitation.

Qu'il s'agisse d'un bus ou de toute une flotte, d'une flotte mixte ou exclusivement électrique, le système IVU.suite est déjà prêt aujourd'hui à répondre aux défis de demain.



IVU.timetable
gère toutes les données de base et d'infrastructure et facilite le processus de planification : création du réseau de lignes, établissement des horaires, publication, etc.
Page 6-8

IVU.run
accompagne l'ensemble du graphicage, que cela soit sur un ou plusieurs jours (maintenances et délais de service compris). Une optimisation performante assure l'efficacité du système.
Page 6-8

IVU.vehicle
planifie et contrôle l'ensemble de l'exploitation des véhicules. Le gestionnaire de dépôt intégré surveille les kilométrages et les délais et facilite la planification des emplacements de stationnement.
Page 14-19

IVU.pad
est un poste de travail numérique pour le personnel roulant. Cette application web, aussi disponible hors ligne, contient toutes les informations importantes telles que les plans de service, les manuels et les formulaires, ce qui permet un planning plus rapide.
Page 9

IVU.pool
assure la fusion et l'harmonisation, à l'échelle de l'ensemble de l'entreprise, des données d'horaires provenant de divers systèmes de planification et constitution d'une information intégrée des passagers.

IVU.duty
crée des plans de service efficaces pour le personnel grâce à une optimisation intelligente. Un système de règles flexible et de nombreuses fonctions d'automatisation facilitent le travail.
Page 9

IVU.crew
aide à la planification générale du personnel et envoie tous les agents là où ils sont demandés. Une optimisation performante aide à planifier les services de manière efficace.
Page 9

IVU.fleet
aide à réagir rapidement et de manière appropriée à chaque situation d'exploitation. Le système de poste de commande surveille en continu tous les aspects d'un trajet et propose des mesures adaptées.
Page 20-21

IVU.cockpit
fonctionne sur l'ordinateur de bord IVU.box. Le logiciel signale les modifications du planning, communique avec le poste de commande et informe les passagers.
Page 20-21

IVU.fare
gère les processus de commercialisation, de la tarification au décompte des ventes de tickets (au format papier ou électronique), au sein d'un groupement ou dans le cadre d'une exploitation individuelle.

IVU.validator
est le terminal client pour la billetterie électronique. Qu'il intervienne pour le contrôle de l'accès au train ou en tant que terminal de vente autonome, il est simple d'utilisation grâce à un guidage intuitif de l'utilisateur.

IVU.journey
calcule le meilleur itinéraire pour les passagers. Le système de planification des voyages, qui comprend également les offres pour le partage de véhicules de tourisme et de vélos, est à la base des informations numériques de voyage.

IVU.box
est notre ordinateur de bord convivial. Il communique avec le poste de commande et pilote les systèmes de bord. Il existe aussi dans la version IVU.ticket.box, qui intègre des fonctions de billetterie.
Page 21

IVU.ticket
est le logiciel pour les terminaux de commercialisation et de contrôle. Il gère la billetterie, de l'impression des billets jusqu'à la vente et la validation des billets numériques.

IVU.realtime
informe les passagers en temps réel sur tous les canaux. Directement relié au poste de commande, le système génère un flux de données cohérent du véhicule jusqu'au passager.

IVU.control
saisit et fusionne les données réelles et théoriques et prépare ces données pour un traitement ultérieur, par exemple pour le décompte de contrats de transport ou pour des évaluations et analyses.
Page 22

BVG
BERLIN, ALLEMAGNE

Les quelque 1 400 bus de la société constituent la base du réseau de transport en commun berlinois. D'ici 2030, l'ensemble de la flotte devrait être électrique. BVG a opté pour l'outil d'optimisation d'IVU.suite afin d'assurer un graphicage efficient.

Source : BVG / Andreas Süß

NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

IVU.timetable et **IVU.**run

Représentation du réseau de transport dans IVU.timetable.

OPTIMISER LES HORAIRES ET LE GRAPHICAGE

Des voitures et plans de charge efficaces pour les bus électriques à batteries : IVU.suite aide au graphicage, que cela soit sur un ou plusieurs jours (maintenances et temps de service et de recharge compris), sur le terrain ou au dépôt. De nombreuses automatisations et des algorithmes qui apprennent au fur et à mesure accélèrent nettement les processus de travail.

PLANIFICATION DES TRAJETS INTÉGRÉE

IVU.suite recense toutes les données pertinentes concernant le réseau, comme par exemple les informations de terrain ou les données relatives à l'infrastructure (possibilités de recharge, capacité des bornes de recharge…). Automatiquement relié aux profils de batterie et de consommation en fonction du type de véhicule et de la portion de tronçon, le système donne aux planificateurs des horaires un aperçu global de leur réseau. IVU.suite les prévient également lorsque des trajets ne sont pas adaptés aux bus électriques, ce qui leur permet de prendre des décisions en conséquence.

PRÉVISIONS EN MATIÈRE D'AUTONOMIE

L'apprentissage automatique à l'œuvre : afin que les planificateurs puissent établir un graphicage optimal, IVU.suite apprend au fur et à mesure. Le système connaît la consommation électrique des différents modèles de bus ainsi que l'âge de leur batterie, ce qui lui permet d'émettre un pronostic sur l'autonomie à escompter.

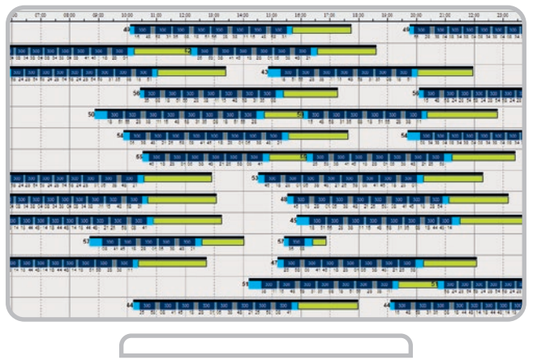
Pour un résultat aussi précis que possible, les algorithmes se basent sur les données réelles issues de courses passées. Le calcul repose sur des détails concernant le véhicule et des facteurs environnementaux pertinents tels que la topographie, la température extérieure, le nombre de passagers ou encore la circulation. S'il n'y pas de données ou trop peu, par exemple parce qu'un nombre insuffisant de bus est en cours d'utilisation ou qu'une voiture est récente, le système estime la consommation d'énergie pour chaque voiture sur la base de modèles de simulation.

PLANIFICATION DES PROCESSUS DE CHARGE

Pour réaliser le graphicage des bus électriques à batterie, il faut aussi tenir compte des temps de charge. C'est pourquoi l'outil de graphicage d'IVU.suite permet de définir les processus de charge requis. Sur la base de la consommation d'énergie escomptée pour différents types de véhicule et de l'infrastructure disponible (p. ex. le nombre de bornes de recharge au dépôt et leur disponibilité), le système offre la possibilité de définir des fenêtres de charge adéquates dès la planification.

Le logiciel surveille également la capacité de charge totale afin de garantir que les seuils de puissance et les heures de blocage soient respectés mais aussi que les véhicules soient suffisamment chargés. Au besoin, les planificateurs peuvent attribuer des emplacements et des bornes de recharge dès le graphicage. Le système permet également de paramétrer des tâches spécifiques comme le préconditionnement. Cela donne un plan de charge complet qui contient à la fois le temps de charge et la courbe de charge prévus.

L'outil de graphicage et d'habillage intégré crée des graphicages optimisés dans IVU.run.



Le plan de charge est également à disposition des responsables du planning des véhicules, des gestionnaires du dépôt et d'autres services. Cela permet de bénéficier d'un flux de données ininterrompu et garantit un processus de planification et d'affectation homogène.

En bref

- **Utilisation des informations**
  Topographie, infrastructure, profils de consommation : IVU.suite aide à planifier les horaires en recueillant des informations importantes
- **Retour aux bornes de recharge**
  Que la recharge se fasse au dépôt ou en cours de route, les stations de recharge et leur capacité sont prises en compte lors de la planification des horaires
- **Interface utilisateur intégrée**
  Tout en un : les planificateurs profitent d'une interface utilisateur homogène dotée de fonctionnalités pour tous les types de moteur
- **Apprentissage automatique**
  IVU.suite apprend : sur la base des trajets effectués, les algorithmes peuvent effectuer des prévisions d'autonomie selon le type de véhicule.
- **Système de suggestion automatique**
  Le bon type de véhicule pour la bonne voiture : des recommandations automatiques de véhicules adaptés accélèrent le processus de planification
- **Planification complète de la charge**
  État de charge, infrastructure, temps de charge… : IVU.suite aide à la planification complète de la charge
- **Prise en compte des activités**
  Qu'il s'agisse de nettoyer ou de préconditionner : planifiez facilement les activités liées aux véhicules et enregistrez-les dans le graphicage
- **Prévisions de consommation d'énergie**
  Météo, nombre de passagers, âge de la batterie… : les interfaces de surveillance des véhicules permettent des pronostics détaillés

Source : CleverShuttle

CLEVERSHUTTLE
BERLIN, ALLEMAGNE

Leader de la mobilité à la demande en Allemagne, l'entreprise CleverShuttle est présente dans six villes. Pour planifier efficacement ses conducteurs, elle a opté pour les solutions d'affectation d'IVU.suite.

UTILISATION EFFICIENTE DU PERSONNEL

À chaque service le personnel adéquat : les outils de planification des services d'IVU.suite vous aident pour l'ensemble de la planification du personnel, de la création du premier plan de service à la communication avec les conducteurs en passant par la répartition du personnel.

Étroitement lié au graphicage, l'outil d'habillage intègre immédiatement tous les changements et propose si nécessaire de modifier les services, par exemple si des tâches supplémentaires sont requises (charge, préconditionnement…). Grâce à un éditeur de règles flexible, le système tient automatiquement compte de toutes les directives d'exploitation, tarifaires et légales, mais aussi des qualifications éventuellement requises.

IVU.pad est l'assistant parfait au quotidien : l'application mobile permet aux conducteurs, aux employés de l'atelier et au personnel de maintenance de rester toujours informés. Elle leur donne un accès rapide à toutes les informations importantes, telles que les plans de service, les manuels, les supports de formation ou encore la place de stationnement du bus. Les responsables du planning peuvent également y enregistrer des informations spécifiques sur le véhicule ou la course, comme par exemple l'état de charge ou les consignes d'utilisation.

Quel que soit le type d'entraînement, les solutions d'IVU.suite assurent des processus de travail intégralement numériques, de la planification des horaires à la gestion du personnel.

L'application IVU.pad informe les agents et accélère les processus

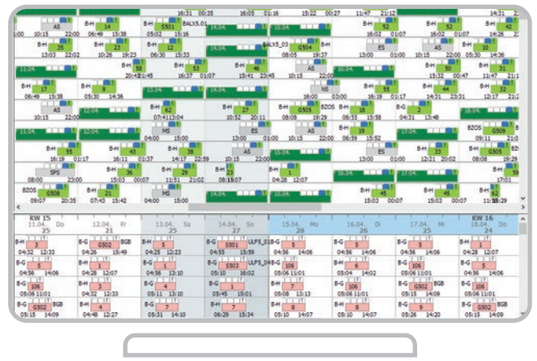
NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

IVU.duty, **IVU.**crew et **IVU.**pad

En bref

- **Éditeur de règles flexible**
  Qualifications, lois sur le travail, conventions d'entreprise : les règles peuvent être enregistrées et ajustées avec flexibilité
- **Graphicage et habillage intégrés**
  Pour des résultats optimaux, la planification des services synchronise les temps de recharge des bus avec les temps de pause des agents
- **Communication directe avec les agents**
  Avec IVU.pad, des informations importantes peuvent être directement envoyées aux agents en quelques secondes, d'un simple clic
- **Signalisation facile des perturbations**
  IVU.pad facilite la signalisation des perturbations : des formulaires aident à leur saisie et transmettent toutes les informations

Le système de règles configurable d'IVU.crew vérifie les affectations d'activités aux agents et signale les conflits



OPTIMISER POUR PLUS D'EFFICACITÉ
PLANIFICATION – AFFECTATION – EXPLOITATION

Planifier le graphicage et l'habillage des bus électriques est une tâche ambitieuse. Il convient d'exploiter toutes les ressources disponibles pleinement et de manière optimale. Un vrai défi. Le potentiel est pourtant énorme : même une optimisation de quelques pour cent des roulements et services peut permettre aux sociétés de transport de réaliser d'importantes économies. C'est le cas en particulier pour les flottes de bus électriques ou les flottes mixtes. Les solutions d'optimisation d'IVU permettent de maîtriser les exigences complexes des différents types de véhicule et de propulsion et d'exploiter au maximum les ressources disponibles.

Pour atteindre cet objectif, IVU travaille depuis presque 20 ans en étroit partenariat avec les mathématiciens de la société LBW Optimization GmbH, qui émane de l'institut Zuse renommé de Berlin. La société développe de nouveaux procédés d'optimisation mathématiques sur la base de résultats scientifiques actuels. Les algorithmes qui en résultent forment la pièce maîtresse des noyaux d'optimisation d'IVU.

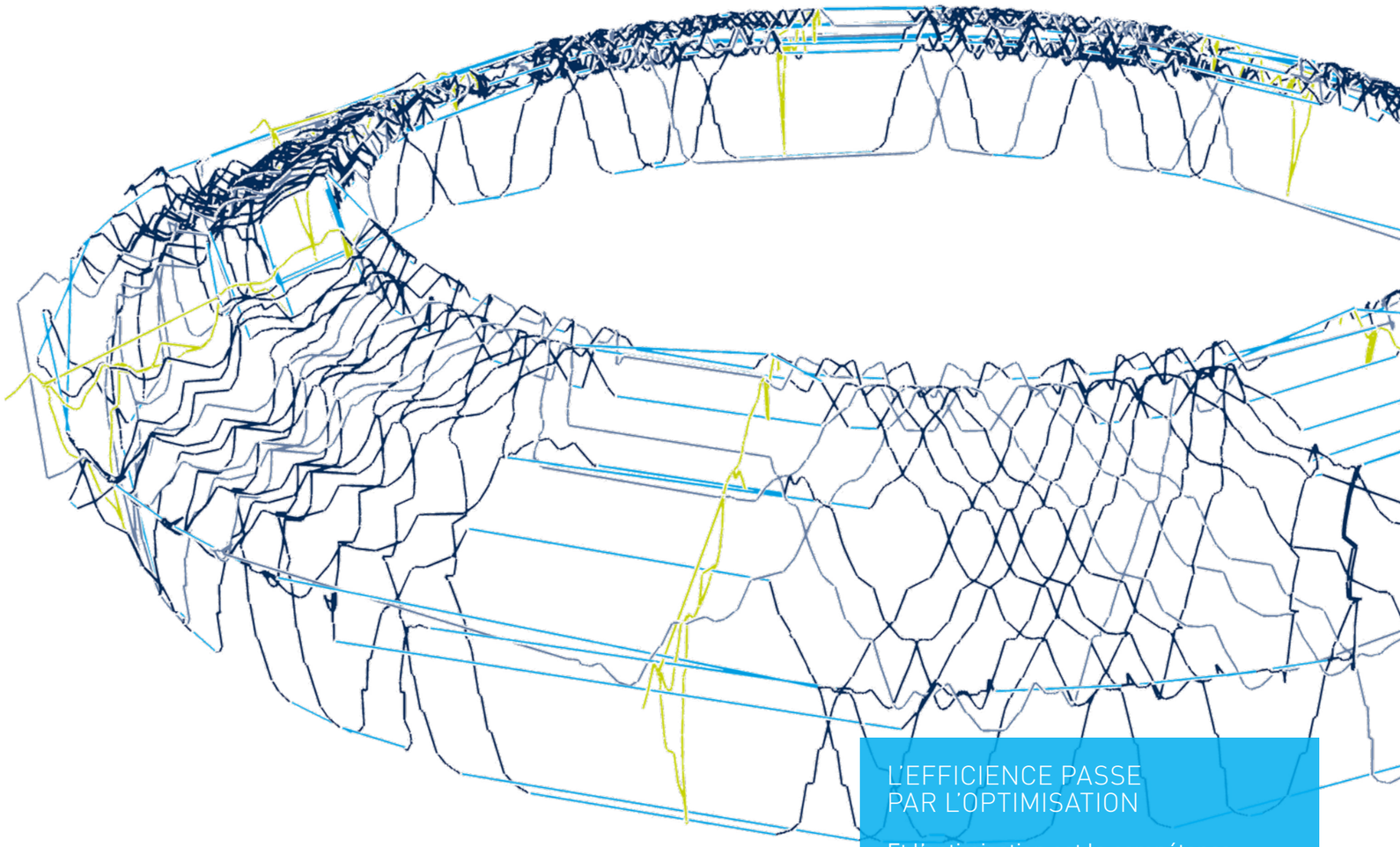
Il est ainsi possible de réaliser rapidement le graphicage et l'habillage afin de répondre à toutes les exigences légales et opérationnelles. Cela permet d'assurer un graphicage optimal, qui utilise efficacement les bus électriques et aide à réaliser des économies. Les services sont également plus équilibrés et les agents plus satisfaits. Grâce à l'optimisation, les responsables de planning peuvent réagir immédiatement en cas de perturbations ou de chantiers et adapter en quelques secondes les plans de service et les voitures à l'autonomie des bus électriques afin d'éviter les annulations et de garantir une circulation fiable des bus. L'optimisation améliore donc également la qualité du service offert aux passagers.

Efficacité maximale

Pour une efficacité maximale, les produits de planification d'IVU.suite permettent de coordonner les services et les voitures. L'outil de graphicage et d'habillage intégré (IDU) synchronise les temps de charge des bus électriques avec les lieux de pause et de relève potentiels enregistrés dans le système. Cela aide les sociétés de transport à optimiser l'exploitation de leurs ressources.

Avec l'outil de planning du personnel automatique (PPA), IVU.suite optimise en outre l'affectation des agents : le système définit des roulements de services et les attribue aux agents correspondants. Selon les exigences opérationnelles, il veille par exemple à des affectations équitables ou à des comptes de temps de travail équilibrés. Le PPA tient par ailleurs automatiquement compte des qualifications, des congés, des formations continues et des souhaits des agents. Cela apporte plus de la flexibilité aux conducteurs.

Outre les opérations quotidiennes au sein de la société de transport, l'optimisation l'assiste également dans ses décisions commerciales, par exemple en ce qui concerne la planification de l'utilisation des bus électriques : la solution permet de calculer différents scénarios relatifs aux horaires, au graphicage et à la mise en place de l'infrastructure. Ainsi, plus rien ne s'oppose à une circulation locale sans émission.



L'EFFICIENCE PASSE PAR L'OPTIMISATION

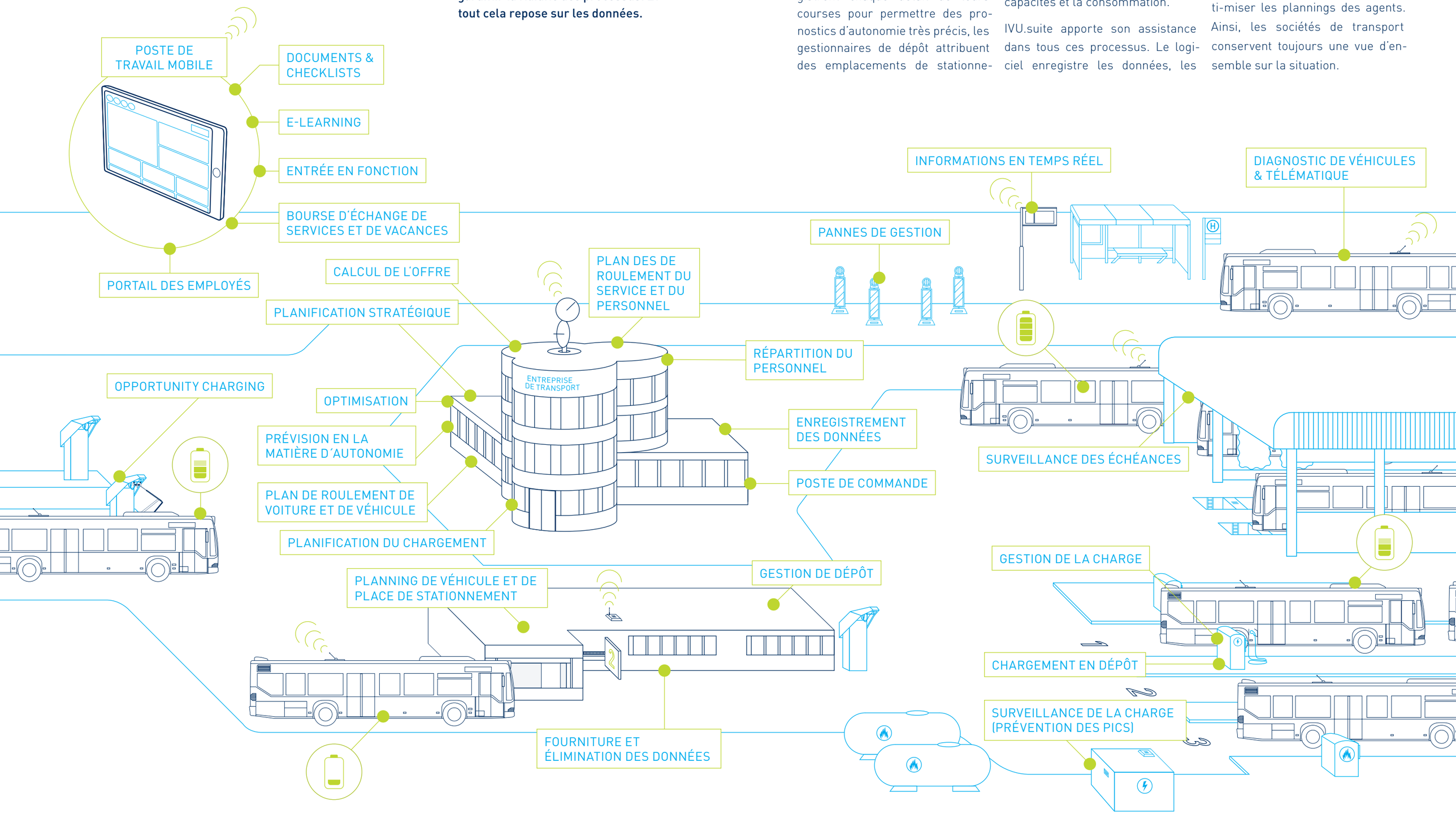
Et l'optimisation est la compétence clé d'IVU. De la planification initiale des horaires à l'exploitation des ressources, les algorithmes des systèmes IVU résolvent des tâches hautement complexes.

IVU.suite
SUR LE TERRAIN

L'électromobilité fait progresser la mise en réseau au sein des sociétés de transport. Tous les déplacements des véhicules et toutes les tâches sont harmonisés jusque dans les moindres détails afin de garantir la fluidité des processus. Et tout cela repose sur les données.

De la planification à la facturation, il existe un flux de données continu qui comprend tous les services et toutes les tâches. Les planificateurs définissent les courses et réalisent le graphicage, les bus enregistrent chaque détail de leurs courses pour permettre des pronostics d'autonomie très précis, les gestionnaires de dépôt attribuent des emplacements de stationnement, les responsables de l'affectation du personnel planifient les services, le poste de commande contrôle les trajets et informe les passagers, les gestionnaires de la charge des batteries surveillent les capacités et la consommation.

IVU.suite apporte son assistance dans tous ces processus. Le logiciel enregistre les données, les traite et les transmet de manière ciblée aux services qui en ont besoin. Cela permet d'adapter le graphicage aux autonomies réelles, de planifier les processus de charge de manière très précise et d'optimiser les plannings des agents. Ainsi, les sociétés de transport conservent toujours une vue d'ensemble sur la situation.



CONNEXXION
HILVERSUM,
PAYS-BAS

Il s'agit de la première société de transport urbain et régional des Pays-Bas. Connexxion exploite plus de 1 500 véhicules, dont environ 150 bus électriques, et utilise IVU.suite depuis 2005.

Source : Connexxion

ORGANISATION DES DÉPÔTS ET DU STATIONNEMENT

Garer les bus électriques en toute fluidité, les charger, attendre et reprendre la route : le système gestionnaire de dépôt d'IVU.suite assiste tous les processus du dépôt, pour tous les types de véhicule. Qu'il s'agisse de flottes mixtes ou entièrement électriques, de nombreuses automatisations accélèrent les opérations et facilitent la collaboration quel que soit le domaine d'activité.

ATTRIBUTION AUTOMATIQUE DES EMPLACEMENTS

Lorsqu'un bus arrive au dépôt, l'attribution du bon emplacement de stationnement est décisif pour sa sortie ultérieure. C'est pourquoi IVU.suite associe la planification des emplacements au graphicage. Le système effectue des recommandations de graphicage mais aussi de places de stationnement adaptées. En effet, il détermine dès le planning des véhicules l'emplacement optimal et définit automatiquement l'occupation des voies pour les départs et les arrivées.

Les responsables du planning peuvent choisir en détail les critères et stratégies à prendre en compte. Ils peuvent par exemple décider si le stationnement doit se faire par type de véhicule ou par ligne. Autres critères possibles : l'état de marche ou de charge, la disponibilité des emplacements de stationnement, l'itinéraire, la puissance disponible au point de recharge ou l'occupation de l'infrastructure de charge.

L'ensemble du processus est très transparent : l'interface de planning montre l'emplacement choisi et permet d'intervenir manuellement si nécessaire. Les responsables du planning ont ainsi toujours le contrôle sur les processus opérationnels.

GESTION DE DÉPÔT INTÉGRÉE

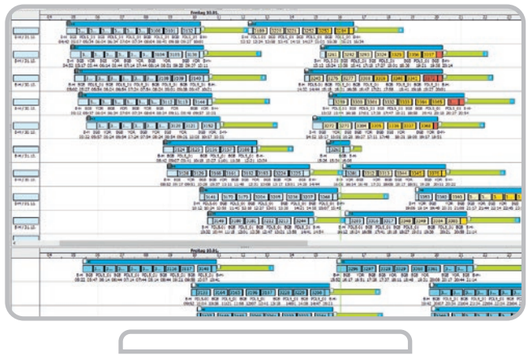
Qu'il s'agisse de bus à moteur diesel ou de bus électriques à batterie ou à pile à combustible, les processus du dépôt sont en grande partie les mêmes. Le type de moteur n'a aucune influence sur les stationnements temporaires, les manœuvres ou le nettoyage intérieur et extérieur des véhicules. Le logiciel IVU.suite est donc idéal pour regrouper les processus des véhicules électriques et thermiques sur une même interface.

La vue « Dépôt » d'IVU.vehicle montre les charges en cours, les affectations des emplacements et les bus présents au dépôt.

En bref

- **Processus uniformes**
  Répartition des véhicules et planification des stationnements : très pratique, IVU.suite regroupe ces deux processus
- **Interfaces utilisateur ouvertes**
  Grâce aux standards ouverts tels que OCPP, les sociétés de transport demeurent indépendantes des fournisseurs de véhicules et de bornes de recharge
- **Éditeur de règles flexible**
  Possibilité de définir des critères et stratégies détaillés pour le stationnement puis de les enregistrer dans le système
- **Stationnements optimaux**
  Type de véhicule, état de charge, prochaine voiture : des algorithmes performants déterminent automatiquement le meilleur emplacement, même en cas de modifications de dernière minute
- **Répartition intégrée**
  Qu'il s'agisse d'une flotte mixte ou de véhicules à moteur électrique uniquement, IVU.suite réunit les activités pour tous les types de véhicule au sein d'une même interface utilisateur
- **Avertissement automatique en cas de conflit**
  Véhicule garé au mauvais endroit, borne de recharge défectueuse… Le système informe les responsables du planning en cas de problèmes
- **Exécution des plans de charge**
  De la gestion de la charge à celle du dépôt, IVU.suite surveille l'ensemble de l'infrastructure de charge

Toutes les informations d'affectation sont disponibles en un coup d'œil avec IVU.vehicle



Le système permet de planifier et de surveiller en détail toutes les activités nécessaires ainsi que d'attribuer des capacités d'atelier. Lorsque le logiciel IVU.suite reconnaît qu'il s'agit d'un bus à batterie, il prévoit automatiquement des tâches spécifiques, telles que la charge ou le préconditionnement. Tous les employés du dépôt, quel que soit leur rôle, travaillent avec le même outil. Le personnel de planification, d'atelier, de nettoyage et de manœuvre dispose donc toujours des informations les plus actuelles, quel que soit le type de véhicule.

GESTION DE LA CHARGE INTÉGRÉE

Tout droit jusqu'à la borne de recharge : interface entre le bus et les responsable de la gestion de la charge, le système gestionnaire de dépôt d'IVU.suite produit le plan de charge optimal pour tous les bus en approche et à garer. Ce plan tient entre autres compte de l'état de charge actuel, de la prochaine voiture et de la consommation spécifique au véhicule et/ou à la saison.

Si un véhicule est branché à une borne de recharge, le système transmet le plan de charge via un protocole de communication ouvert (OCPP) et transmet les consignes de préconditionnement au véhicule selon VDV 261 afin d'assurer une autonomie optimale avant le départ. Parallèlement, les responsables du planning sont informés de l'emplacement du bus et de son état de charge.

Si un conducteur ne gare pas son bus sur l'emplacement prévu, le système calcule automatiquement un nouveau plan de charge pour cette position ou alerte les responsables du planning en cas de conflit. Si une borne de recharge est défectueuse, IVU.suite la bloque pour ne pas que des véhicules y soient garés et signale le problème aux responsables. Cela garantit que les bus électriques quittent toujours le dépôt avec une batterie suffisamment chargée.

NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

IVU.vehicle

ESWE
WIESBADEN,
ALLEMAGNE

La société de transports en commun de Wiesbaden (ESWE) transporte plus de 60 millions de passagers chaque année, et ce exclusivement en bus. Elle souhaite que sa flotte soit intégralement électrique à l'avenir. IVU.suite assurera la gestion de la charge.

Source : ESWE Wiesbaden / Daimler Truck AG

SURVEILLANCE DES PROCESSUS DE CHARGE

Une batterie pleine pour reprendre la route : grâce à IVU.suite, les planificateurs et responsables de l'affectation gèrent l'ensemble du processus de recharge, de la planification de la charge sur le long terme à la gestion de l'énergie dans l'entrepôt en passant par le contrôle de l'infrastructure. Le logiciel rassemble toutes les données pertinentes, calcule les scénarios de charge optimaux et veille à ce que les bus électriques à batteries soient suffisamment chargés à tout moment pour les voitures prévues.

État de charge, âge et état de la batterie de chaque véhicule, puissance totale des transformateurs, coûts de l'énergie, nombre de bornes de recharge disponibles et de bus à charger, voiture suivante prévue après la charge : des algorithmes avancés tiennent compte de chaque aspect de la planification de la charge et déterminent pour chaque véhicule et chaque dépôt la meilleure stratégie de charge. Ainsi, les processus de charge ne consomment que l'énergie nécessaire. Un système de « peak shifting » intelligent évite les pics de charge et les dépassements de capacités. Il répartit également les processus de charge de manière dynamique entre les différents véhicules et stations de charge pour éviter les pertes. Par ailleurs, l'affectation intelligente des véhicules aux bornes de recharge assure une exploitation optimale de l'infrastructure disponible ainsi qu'une réduction des coûts de l'électricité. IVU.suite tient compte des particularités des différents appareils de recharge et adapte ses plans de charge en conséquence, et ce même si une borne tombe en panne.

Des interfaces avec les systèmes des fournisseurs d'énergie permettent également aux sociétés de transport de participer au marché de l'énergie et de tirer parti des variations de prix afin de charger leurs véhicules au prix le plus avantageux.

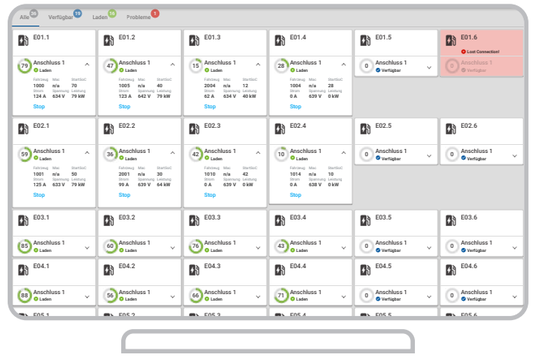
En bref

- **Regroupement des données**
  Infrastructure, véhicules, voitures : des algorithmes intelligents tiennent compte de tous les aspects pertinents et établissent des plans de charge optimaux
- **Modélisation des processus de charge**
  La bonne puissance quelles que soient la batterie et la borne de recharge. IVU.suite tient automatiquement compte des caractéristiques techniques
- **Prise en compte des capacités**
  Un système de « peak shifting » intelligent répartit les processus de charge de manière optimale afin d'éviter les pics de charge et les dépassements de capacité
- **Réaction flexible**
  Une panne de transformateur, une borne de recharge défectueuse ? Pas de problème : IVU.suite adapte les plans de charge à la situation actuelle.
- **Surveillance des processus de recharge**
  Toujours informé : des fonctionnalités complètes de contrôle et de protocole préviennent les responsables de la répartition en cas d'écart.

NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

IVU.vehicle

Représentation centralisée dans IVU.vehicle de toutes les données pertinentes pour la surveillance de l'infrastructure et des processus de charge.



QBUZZ
AMERSFOORT,
PAYS-BAS

Qbuzz est l'une des premières sociétés de transport des Pays-Bas. Grâce au système de planning et de gestion de dépôt intégré d'IVU, l'entreprise est en mesure de gérer sa flotte mixte croissante dans une seule et même solution.

Source : Qbuzz

CONTRÔLER L'EXPLOITATION

Gérer l'ensemble de la flotte à chaque instant : grâce à IVU.suite, les responsables de la répartition contrôlent et surveillent les activités d'exploitation quotidiennes sur les routes. Qu'il s'agisse d'une batterie, d'un moteur à hydrogène ou d'un moteur diesel, le système dispose des fonctionnalités adéquates pour chaque type de véhicule. Un grand nombre d'automatisations aident à réagir rapidement et de manière appropriée dans chaque situation d'exploitation.

IVU.suite surveille en continu tous les aspects d'une course : de l'état du véhicule jusqu'aux véhicules et au personnel roulant mobilisés actuels, en passant par la situation des horaires. Ainsi, les responsables du planning ont à tout moment accès à des informations essentielles, telles que l'état de charge, l'autonomie restante et d'autres données opérationnelles. Si l'énergie menace de manquer, IVU.suite alerte automatiquement les responsables du planning et propose des mesures adéquates. Le logiciel contrôle aussi en permanence les conséquences potentielles des modifications de planning en fonction du type de véhicule.

Pour assurer une exploitation la plus efficiente possible des bus électriques à batterie et augmenter leur autonomie, IVU.suite offre de nombreuses fonctions au poste de commande. L'interface utilisateur, très claire, ne montre pas seulement l'état de charge, elle indique aussi le pronostic d'autonomie actuel de tous les véhicules électriques. Les responsables de planning voient ainsi en un coup d'œil si les courses à venir peuvent encore être réalisées et peuvent réagir à temps si ce n'est pas le cas, par exemple en communiquant avec le dépôt pour remplacer un bus. IVU.suite enregistre automatiquement toutes les modifications apportées au planning du véhicule en question puis actualise son pronostic d'autonomie.

Source : ÜSTRA

En bref

- **Contrôler l'état de charge**
  Informations en temps réel : IVU.suite transmet l'état de charge actuel pour chaque véhicule directement à la direction d'exploitation
- **Réagir à temps**
  Des prévisions en matière d'autonomie actualisées en permanence permettent aux responsables de la répartition de prendre des mesures avant que l'énergie ne vienne à manquer
- **Répartir de manière éclairée**
  Prévoir les conséquences d'une modification de l'itinéraire sur l'autonomie du véhicule : les prévisions aident à estimer les conséquences de mesures liées à la répartition
- **Travailler de manière intégrée**
  Qu'il s'agisse de bus à moteur diesel ou électrique : dans le cas des flottes mixtes, IVU.suite réunit tous les types de véhicule au sein d'une même interface utilisateur
- **Surveiller les processus de recharge**
  Les responsables du planning savent si une borne de recharge est disponible ou occupée afin qu'il n'y ait aucun problème de charge sur la ligne
- **Raccorder la gestion d'entrepôt**
  Un flux de données continu pour une meilleure planification : IVU.suite transmet les états de charge et les prévisions aux systèmes raccordés

ÜSTRA
HANOVRE,
ALLEMAGNE

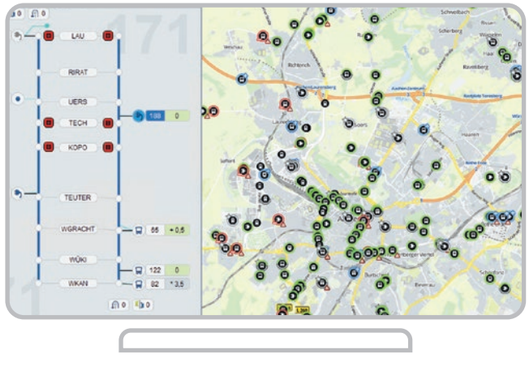
Dès 2024, l'ensemble de la flotte de véhicule de la société de transports en commun de Hanovre devrait être électrique. L'outil de gestion de flotte d'IVU.suite garantit une vue d'ensemble optimale.

NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

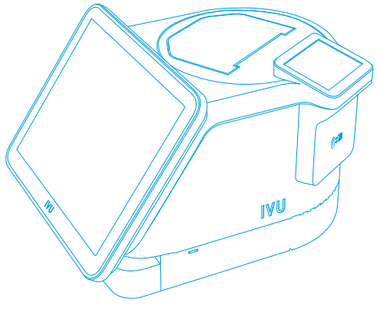
IVU.fleet, **IVU.**cockpit et
IVU.box

Assistance au conducteur dans IVU.cockpit

Représentation cartographique et schématique de la situation dans IVU.fleet



Un appareil compact pour les trajets et la billetterie : l'ordinateur de bord IVU.ticket.box permet d'imprimer des billets de transport, de scanner des codes-barres, de valider les billets électroniques et de contrôler des appareils périphériques.



COLLECTER ET ANALYSER LES DONNÉES

De la topographie des lignes au registre de consommation en passant par le type de batterie : IVU.suite saisit toutes les données réelles et théoriques pertinentes, les regroupe et les prépare en vue d'un traitement ultérieur. Les sociétés de transport reçoivent ainsi toutes les informations requises pour analyser l'utilisation de leurs bus électriques et déterminer le meilleur moyen d'améliorer leurs prestations.

Montées, pentes, état de la batterie, type de véhicule, moment de la journée, trafic, taux d'occupation, état de charge, graphicage, température extérieure, météo, poids du véhicule… : chaque détail compte pour optimiser l'utilisation des véhicules électriques. Des technologies « big data » sophistiquées facilitent le traitement de ces informations et permettent des analyses ciblées afin d'exploiter pleinement tous les potentiels.

Les algorithmes intelligents d'IVU.suite assistent ces technologies : l'apprentissage automatique permet d'établir des pronostics d'autonomie exacts selon le type de véhicule, le tronçon, le jour de la semaine ou la saison. Plus il y a de données, plus les prévisions sont précises. Cela garantit l'efficience et réduit les coûts, en ce qui concerne l'utilisation des bus électriques mais aussi la planification de l'infrastructure.

IVU.suite permet également de calculer très précisément les kilométrages effectifs. Ainsi, les sociétés de transport peuvent documenter l'utilisation des bus de manière très complète pour les autorités organisatrices de transports, par exemple si les contrats de transport l'exigent.

Évaluation des influences sur la consommation d'énergie

NOS PRODUITS À L'ŒUVRE :

IVU.control

En bref

- **Big Data**
  Topographie du tronçon, type de véhicule, météo… : un concept de gestion des données sophistiqué traite tous les détails pertinents
- **Apprentissage automatique**
  Des algorithmes intelligents apprennent au fur et à mesure : chaque voiture génère de nouvelles données qui améliorent le calcul des pronostics
- **Analyses ciblées**
  Quels tronçons conviennent pour les bus électriques ? À quel moment la consommation d'énergie augmente-t-elle ? Des évaluations complètes permettent d'obtenir les réponses à ces questions
- **Planification rigoureuse**
  Un état de charge suffisant pour la prochaine voiture : IVU.suite tient automatiquement compte des analyses lors de la planification
- **Rapports**
  Des analyses sous forme de tableaux et de graphiques permettent de prendre des décisions fondées lors de la planification et de la gestion

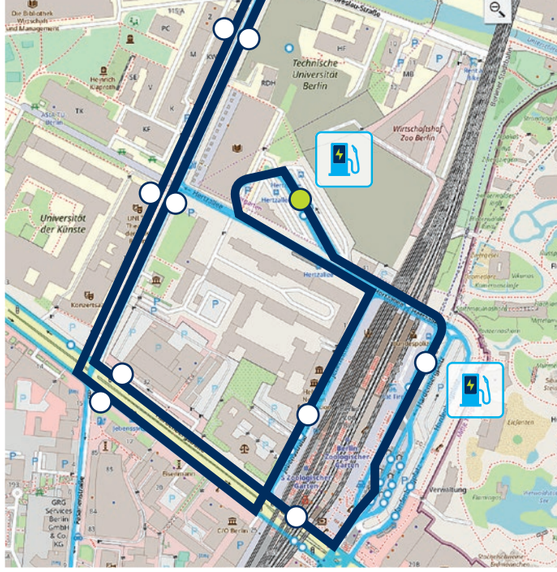
PLANIFICATION STRATÉGIQUE DES BUS ÉLECTRIQUES

Une planification sur mesure, dès le début. Avant même que le premier bus électrique à batterie quitte le dépôt, IVU aide les sociétés de transport à prendre les bonnes décisions pour exploiter efficacement tous leurs véhicules, et ce grâce au logiciel eplan de sa filiale ebus solutions.

eplan a été spécialement conçu pour assister la planification stratégique de l'électrification des flottes de bus. Il se base sur les données opérationnelles actuelles pour planifier, analyser et comparer différents concepts pour bus électriques. Une évaluation détaillée des voitures et courses passées donne des informations sur les potentiels d'électrifications existants et permet d'identifier très tôt les lieux adaptés à l'implantation de stations de recharge.

eplan simule différents scénarios (avec des types de véhicule, des infrastructures de recharge et des besoins en énergie différents, mais aussi des cas exceptionnels tels que des retards) pour déterminer la faisabilité d'une électrification spécifique. Le système permet aussi d'identifier où les véhicules pourront être chargés en cours de route ou s'il vaut mieux le faire au dépôt. Sur la base des profils d'utilisation potentiels, le système détermine la durée de vie et les intervalles de remplacement des composants afin de calculer la rentabilité sur le long terme.

Enfin, l'optimisation intégrée modélise des scénarios efficients, axés sur les coûts et le rendement, et fait des propositions concrètes pour la mise en place de l'infrastructure adéquate. Ainsi, les sociétés de transport bénéficient de données fiables pour préparer au mieux l'utilisation de leurs bus électriques.



En bref

- **Assistance compétente**
  Des experts aident à la préparation de l'électrification et accompagnent la prise de décision
- **Modélisation de scénarios**
  Sur la base des particularités locales, eplan calcule plusieurs variantes et détermine le concept le plus judicieux pour les bus électriques
- **Vue d'ensemble des conséquences**
  Afin d'assurer une discussion fondée, eplan identifie toutes les conséquences techniques et opérationnelles de l'exploitation des bus électriques
- **Définition des exigences**
  Technologie de véhicule idéale, infrastructure adaptée : eplan aide à définir les exigences du cahier des charges
- **Optimisation des coûts**
  Une électrification fiable à prix avantageux : des algorithmes performants optimisent les besoins en matière d'infrastructure

ebusplan
Solutions for Clean Transportation

ebusplan est un partenaire de confiance qui accompagne ses clients lors de l'élaboration de leur stratégie et de la planification de leur projet d'électrification dans le secteur des transports en commun. Les experts d'ebusplan aident les sociétés de transport à faire leurs premiers pas dans l'univers de l'électromobilité et à exploiter leurs bus de manière optimale.

ebus SOLUTIONS

Puisant dans l'expertise d'IVU et d'ebusplan, **ebus solutions** développe en arrière-plan de nouvelles solutions logicielles pour une exploitation efficiente des bus électriques. Le système eplan permet de planifier des scénarios de manière stratégique afin de prendre des décisions fondées et valables sur le long terme.

Siège social

IVU Traffic Technologies AG
Bundesallee 88
12161 Berlin
Allemagne

T +49. 30. 859 06 - 0
F +49. 30. 859 06 - 111

contact@ivu.com
www.ivu.fr

VERSION 1