



Novembre 2024

# Conférence des installateurs BKW 2024

# Bienvenue

Stefan Witschi, BKW

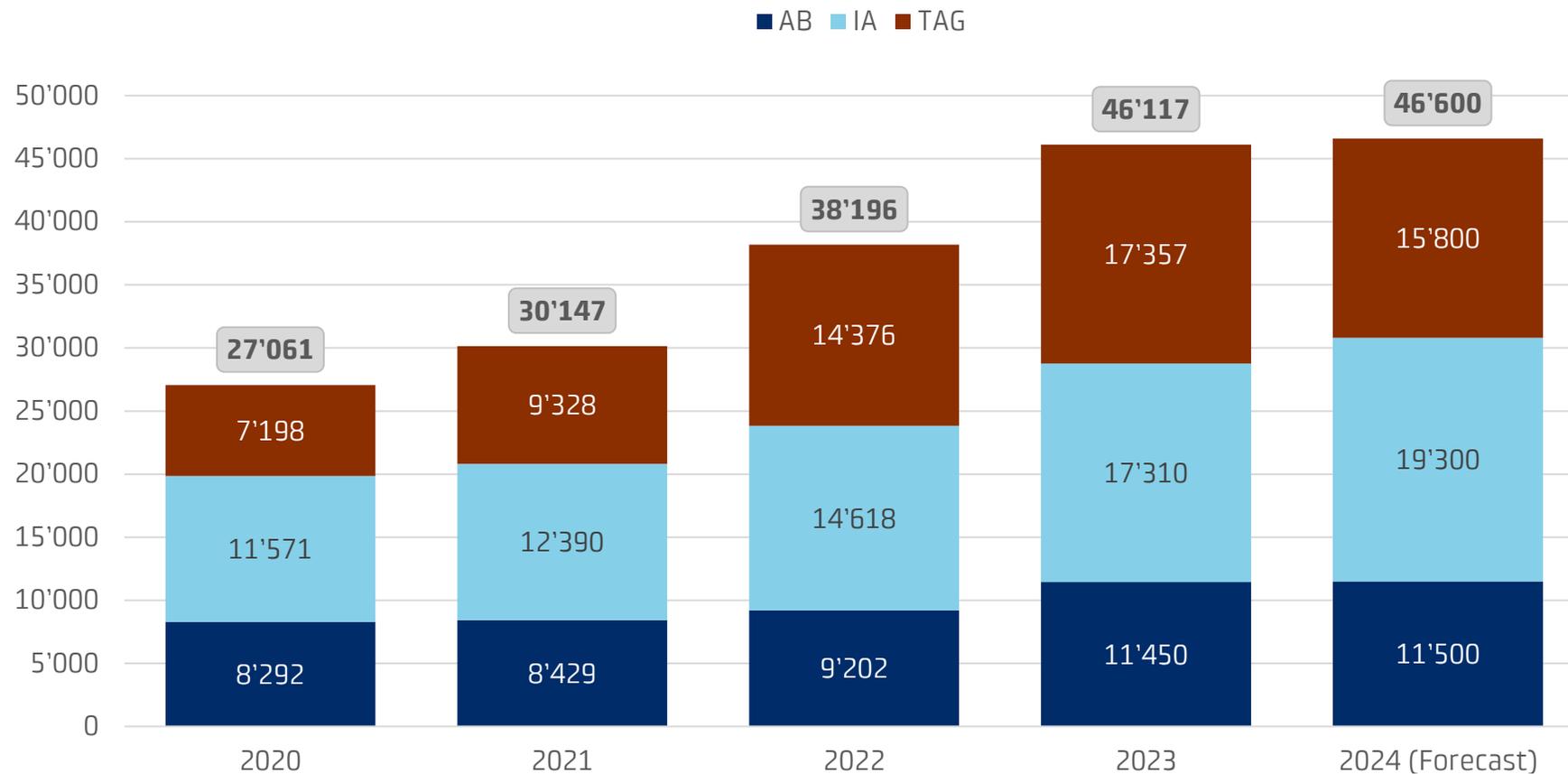
# Sommaire

- 1 Situation actuelle et mesures concernant le devoir d'annonce
- 2 Les difficultés du devoir d'annonce
- 3 Protection réseau et installation, commande d'urgence
- 4 Changements réglementaires
- 5 Déploiement des smart meters
- 6 Les difficultés de la construction réseau
- 7 Apéritif dînatoire



Situation actuelle et mesures  
concernant la gestion du  
raccordement au réseau

# Situation actuelle: nombre de formulaires de notification chez BKW



# Mesures prises et en cours en vue d'améliorer la situation

## Nouvelle organisation

- Focalisation sur les processus End2End
- Recrutement
- Support temporaire au sein et en dehors de BKW



## Automatisations

- Contrôle automatique de la capacité du réseau et de la congestion du réseau (DRT)
- Autorisation de l'avis d'installation (degré d'automatisation > 50%)



## Transparence

- Mise à disposition des données de raccordement
- Newsletter aux partenaires spécialisés
- Rencontres régulières avec l'EIT
- Congrès des installateurs



**Grâce à différentes mesures, nous normalisons, stabilisons et améliorons la situation durablement tout au long de la chaîne de création de valeur jusqu'au raccordement au réseau.**



Aborder l'avenir ensemble



Les difficultés du  
processus de déclaration



# Processus de déclaration: vos attentes – nos défis



## Soumissions multiples DRT

- Gestion des retours d'informations
- Quelles sont les conséquences des remises multiples?



## Complétude des formulaires

- Modèles de contenus de formulaires
- Mise à jour Elektroform



## Transparence dans le processus

- Manque de transparence dans le processus de déclaration
- Où sont mes formulaires?

# Soumissions multiples DRT: gestion des retours d'informations et des remises multiples

**Aucune** nouvelle DRT ne doit être soumise dans les circonstances suivantes:

- Limitation temporaire de la puissance de réinjection dans le réseau (en raison de l'extension du réseau)
- Limitation durable de la puissance de réinjection dans le réseau → **Important:** une limitation durable est indiquée sur l'avis d'installation
- N'indiquer que les installations concernées
- Copie PDF d'une DRT déjà traitée
- Nouveau type / fabricant de l'onduleur, tant que la puissance reste identique

**Les remises multiples de DRT** entraînent des incertitudes et des questions, nécessitent toujours un traitement manuel et peuvent, dans le pire des cas, entraver les capacités disponibles.

# Complétude des formulaires

Principaux motifs de refus des formulaires:

- Adresse des installations incomplète (numéro de maison / parcelle manquant)
- Informations manquantes sur le propriétaire / le destinataire de la facture (voir exemple)
- Données de puissance manquantes dans la liste des consommateurs, producteurs et accumulateurs

**Ort der Installation**

Standort:   
  
 3293 Dotzigen

Gemeinde:

Parzelle:

Messstandort bei abweichender Adresse:

EGID-Nr:

Gebäudeart:

Versicherungs-Nr:

Eigenverbrauch Praxismodell (EPM)  
 Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)

**Adressen / Geschäftspartner**

Einreichendes Unternehmen:  Eigentümer (Betriebsinhaber) --

Bewillig.-Nr:

**Verbraucher, Erzeuger, Speicher**

Liste der Verbraucher, Erzeuger, Speicher  Ja

Anzahl	VBR	EEA	EES	ANW	WÖWK	LIE	Beschrieb	Inselbetriebsleistung	Teilnahme Systemdienstleistung	AKTIVE mit HKN	Aktive Steuerung	TAG Gesuch Nummer	Leistung Bezug vom Netz [KVA]	Leistung Abgabe ans Netz [KVA]	Speicher kapazität [KWH]	Anz. Aussenleiter (1-5)
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

**Importance de l'exhaustivité des formulaires:** afin d'atteindre un degré d'automatisation aussi élevé que possible, nous avons besoin de formulaires complets. Actuellement, environ 20% de tous les formulaires entrants (AI, DRT) sont incomplets et doivent donc être rejetés.

# Complétude des formulaires

Nos mesures:



## **Formulaires types avec indications et explications concernant les «champs obligatoires»**

Des exemples de formulaires AI, DRT et RS ont été créés afin de montrer quels champs sont impératifs et pourquoi ils doivent être complétés.

Ces modèles seront disponibles dans quelques semaines sur notre plateforme d'information.

Notre recommandation:



## **Mise à jour du logiciel de Brunner**

Dans la mesure du possible, maintenir à jour les logiciels et les formulaires.

# Transparence dans le processus de déclaration

Voici comment nous instaurons la transparence:

## Étape 1



### **Solution provisoire:**

Liste récapitulative des formulaires ouverts

- 1 fois par mois
- Vue d'ensemble de tous les formulaires ouverts
- L'information n'est explicitement transmise que sur inscription

## Étape 2



### **Solution suivante (en cours d'élaboration):**

Communication dès qu'un traitement manuel est nécessaire

Formulaires concernés:

- Demande de raccordement technique (DRT)
- Avis d'installation (AI)

## Objectif à long terme



- Augmentation de la transparence dans l'ensemble du processus de déclaration
- Maximisation de l'automatisation
- Outils et informations à jour pour les partenaires spécialisés / installateurs

# Transparence dans le processus de déclaration: consulter les capacités du réseau



## Demande de raccordement au réseau



Les informations suivantes, mises à jour quotidiennement, vous aideront, à planifier votre projet d'installation. Pour obtenir une réponse ferme, il est nécessaire de soumettre une demande de raccordement technique à BKW.

### Installation photovoltaïque



Capacité d'injection maximale possible  
**28 kVA**

Une installation photovoltaïque triphasée d'une puissance maximale de l'onduleur de 28 kVA, avec paramétrage de la puissance réactive, peut être raccordée à ce raccordement au réseau le 19.11.2024

### Pompe à chaleur



Courant de démarrage maximal  
**69 A**

Vous pouvez raccorder des appareils triphasés avec un courant de démarrage maximal de 69 A à ce raccordement au réseau le 19.11.2024.

### Électromobilité



Puissance de la station de recharge électrique  
**11 kW**

Une borne de recharge électrique de 11 kW peut être raccordée à ce raccordement au réseau le 19.11.2024. Une puissance supérieure à 11 kW nécessitera une évaluation approfondie de la part de BKW.

Les valeurs mentionnées ci-dessus peuvent vraisemblablement être confirmées dans le cadre de la soumission d'une demande de raccordement technique auprès de BKW, sans nécessiter de travaux de renforcement du réseau de distribution. La demande de raccordement technique ainsi que l'avis d'installation devront nous être soumis par le partenaire spécialisé avant la réalisation de l'installation.

# Vos suggestions sont importantes!





Protection réseau et installation,  
commande d'urgence

# Qu'est-ce que la protection réseau et installation?

- **Déterminante pour la sécurité du réseau et du système**

- Garantie de la sécurité des installations et des personnes (déconnexion sûre de l'installation du réseau en cas de panne)
- Soutien du système (ne pas déconnecter «trop tôt» en cas de défaillances dans le réseau supérieur)

- **Deux composants:**

- Relais de protection réseau et installation
- Disjoncteur de couplage

- **Deux types:**

- Protection réseau et installation interne (intégrée dans l'onduleur)
- Protection réseau et installation externe (dispositif supplémentaire au point de raccordement avec les mêmes fonctions)

- **Réglementation actuelle (réglementation similaire également en Allemagne et en Autriche)**

- Protection réseau et installation interne → toujours exigée
- Relais de protection réseau et installation externe pour les IPE > 30 kW

- **Depuis l'introduction de l'AES RR/IPE (2014): point controversé qui a régulièrement donné lieu à des débats**
- **Pas de pratique uniforme entre les GRD**

# Projet NAEAA+

## **Projet NAEAA+ avec financement de l'OFEN**

- de septembre 2022 à juin 2024
- 4 partenaires académiques (EPFZ, BFH, TU Graz, FHNW), 19 gestionnaires de réseau, 3 associations (AES, ASCE, Swissolar)
- Enquêtes, études expérimentales, simulations, échanges avec des fabricants d'onduleurs et d'appareils de protection réseau et installation, des spécialistes en matière de protection, des groupes techniques suisses et étrangers
- Focus sur les onduleurs photovoltaïques

## **Résultats principaux**

- Pas de lien de causalité entre la fonction de protection RI (externe ou interne) et le risque de formation de réseau d'îlots ou de poursuite de l'alimentation
- Très faible risque de comportement non conforme avec des onduleurs suivant le réseau homologués et correctement réglés
- Principale source de risque: erreur humaine → Définition uniforme et claire des exigences, des consignes de réglage, des processus et des responsabilités, contrôle et documentation du réglage correct
- Aucune déclaration sur les onduleurs formant un réseau ou les IPE avec raccordement MT.

# Réglementation transitoire

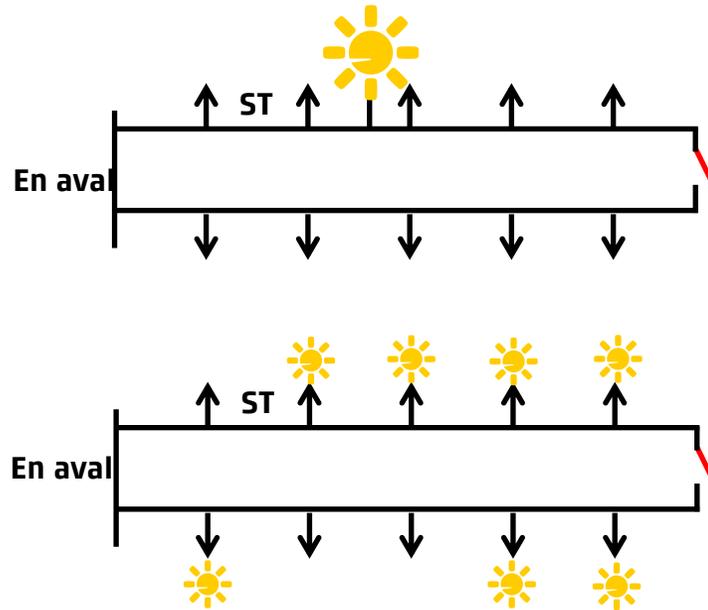
- **Pas de protection réseau et installation externe pour les onduleurs PV avec raccordement BT, dans les conditions suivantes:**
  - L'installation se compose exclusivement d'onduleurs suivant le réseau.
  - Les onduleurs disposent d'une protection réseau et installation interne conforme aux normes.
  - La protection réseau et installation interne doit toujours être active et les réglages doivent correspondre aux réglages nationaux suisses selon la recommandation de la branche de l'AES RR/IPE-NR7 – CH 2020.
- **Onduleurs suivant le réseau:** onduleurs à séparation **galvanique** du réseau en cas de perte de tension durable (panne de réseau) et **non compatibles avec le courant de secours** (conçus exclusivement pour le «fonctionnement en parallèle du réseau»).

## Étapes ultérieures

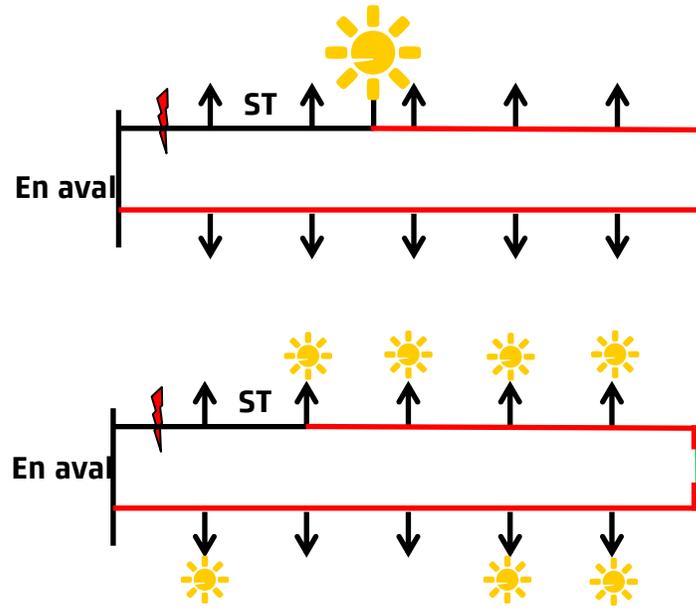
- Réglementation transitoire en vigueur depuis juillet.
- Les résultats du projet seront pris en compte dans la révision de la recommandation de la branche «RR/IPE-NR7 – CH 2020» (publication prévue début 2025).
- Les points encore en suspens (onduleurs constituant un réseau, installations compatibles avec le courant de secours, accumulateurs, raccordements MT, etc.) y sont traités.

# Qu'est-ce que la commande d'urgence? Pourquoi en avons-nous besoin?

## État de commutation normal



## (n-1) → perturbation ou interruption prév.



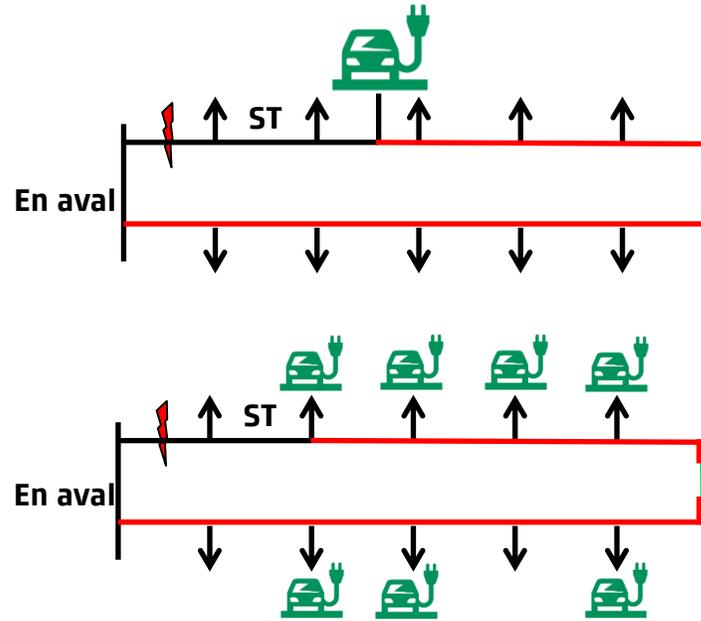
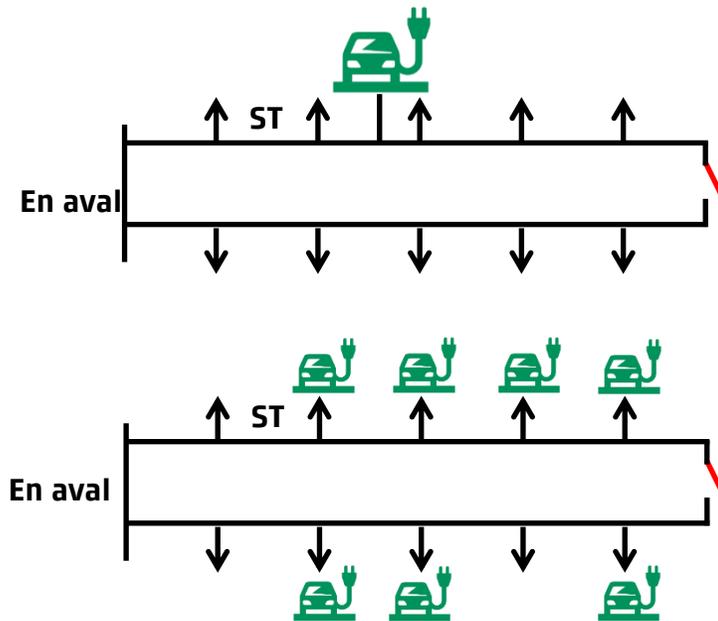
Les grandes IPE MT peuvent conduire à des violations des valeurs limites dans le cas (n-1).

L'alimentation en retour MT peut également avoir lieu sans grande IPE MT (>85% de la puissance IPE ajoutée annuellement en BT).

# Qu'est-ce que la commande d'urgence? Pourquoi en avons-nous besoin?

## État de commutation normal

(n-1) → perturbation ou interruption prév.



Les grands consommateurs MT (p. ex. les parcs de stations de recharge) peuvent conduire à des violations des valeurs limites dans le cas (n-1).

Des charges importantes dans le réseau MT peuvent également se produire sans grands consommateurs (p. ex. >85% des stations de recharge sont privées et petites).

- **Limitation temporaire de la puissance de certaines installations**
- **Intervention uniquement en cas d'urgence** (éviter une coupure de courant locale et garantir la qualité de l'approvisionnement) → **Pas d'autorisation de la clientèle finale / Pas de droit à des dommages-intérêts ou à une**

# Principes de la commande d'urgence

- **Champ d'application → Pour toutes les nouvelles demandes de raccordement à partir du 1<sup>er</sup> novembre:**
  - Nouvelles IPE ayant une puissance totale installée supérieure à 30 kW et inférieure à 500 kW
  - Nouvelles stations de recharge et nouvelles pompes à chaleur avec une puissance totale installée supérieure à 3,7 kW
- **Mise en œuvre des ordres de commande**
  - IPE: limitation de la puissance d'injection maximale au point de raccordement → Commande à 4 niveaux (via 4 relais): 0/30/60/100% de la puissance convenue → plusieurs concepts possibles: répartition entre les différentes unités de production, réduction de la production/augmentation de la consommation, etc.
  - Stations de recharge/pompes à chaleur: limitation de la puissance des installations correspondantes (un ordre de commande par type d'installation) → Commande à 2 niveaux: 100% ou limitation à 0% pour les pompes à chaleur / 4,2 kW pour les stations de recharge → Plusieurs concepts possibles pour les stations de recharge: répartition entre les différentes installations
- **Priorités**
  - Les prescriptions relatives au réseau ont toujours la priorité sur les prescriptions relatives au marché.
- **Information** sur les mesures de contrôle
  - Par écrit, une fois par an
  - Sur demande via le Service Clients

# Mise en œuvre technique



- Appareil de couplage: module relais enfichable dans le smart meter → Mise en œuvre dans le cadre du **déploiement des smart meters**. L'installation du smart meter et l'installation des appareils de couplage (ainsi que le raccordement des lignes de commande) seront effectuées séparément sur rendez-vous.
- **Compétences:**
  - **Gestionnaire de réseau de distribution:** installation et paramétrage smart meter et appareil de couplage, raccordement des lignes de commande à l'appareil de couplage.
  - **Personne raccordée au réseau:** Mise à disposition de lignes de commande jusque directement derrière le tableau des appareils du compteur électrique, mise en œuvre au niveau de l'installation (transmission de l'ordre aux installations correspondantes et mise en œuvre concrète des ordres de commande) → **Dans tous les cas, l'achèvement doit être déclaré avec la commande d'appareil**

# Résumé

**La commande d'urgence est effectuée via l'infrastructure du smart meter et n'a aucun lien avec la protection réseau et installation.**

## Commande d'urgence

- Coupure de courant locale évitée et garantie de la qualité d'approvisionnement **en cas d'urgence**
- Ordres de commande pour une limitation temporaire de la puissance de certaines installations
- Commande via l'infrastructure smart meter (appareil de couplage: relais intégré dans smart meter)
- Installations de production d'énergie, stations de recharge et pompes à chaleur
- Gestionnaire de réseau de distribution: installation du smart meter et de l'appareil de couplage, raccordement des lignes de commande à l'appareil de couplage
- Bénéficiaire du raccordement: dispositions préalables, de l'installation au smart meter

## Protection réseau et installation

- Déconnexion sûre de l'installation du réseau en cas de défaillances (ni «trop tôt», ni «trop tard»).
- **Séparation galvanique** de l'installation du réseau (ouverture du disjoncteur de couplage)
- Uniquement installations de production d'énergie
- Deux types:
  - Protection réseau et installation interne → toujours exigée, pas de modification
  - Protection réseau et installation externe
    - → Avant: toujours requis pour les installations > 30 kW.
    - → Réglementation transitoire: pas de protection réseau et installation externe pour les onduleurs PV suivant le réseau en basse tension.
- La mise en œuvre et le paramétrage corrects, ainsi que la prise en charge des frais, incombent au bénéficiaire du raccordement.

A landscape photograph showing a utility pole with power lines in the foreground on the left. A dirt path leads from the pole towards a river on the right. The background features a dense forest of green trees under a blue sky with scattered white clouds. A residential building is partially visible on the far right.

# Changements réglementaires

# Acte modificateur unique

= Loi fédérale sur un approvisionnement en électricité sûr  
avec des énergies renouvelables

## Calendrier



# Entrée en vigueur échelonnée des ordonnances

Le **premier train d'ordonnances**, qui doit entrer en vigueur le **1<sup>er</sup> janvier 2025**, comprend les modifications suivantes:

- Approvisionnement de base (avec délai de transition)
- Solidarisation des renforcements du réseau et des raccordements
- **Adaptations de la loi sur l'énergie (notamment RCP virtuel)**
- Réserve d'énergie
- Mesures pour une exploitation sûre du réseau
- Plateforme de données nationale
- Augmentation de l'efficacité grâce aux fournisseurs d'électricité (objectifs échelonnés)
- Renforcement de la construction hivernale

Le **deuxième train d'ordonnances**, qui doit entrer en vigueur le **1<sup>er</sup> janvier 2026**, comprend les modifications suivantes:

- **Communautés électriques locales (CEL)**
- Système de mesure
- Rétributions pour l'utilisation du réseau
- Répercussion des coûts entre les niveaux de réseau
- Flexibilité
- Remboursement des rétributions pour l'utilisation du réseau
- Obligation de reprise et de rétribution

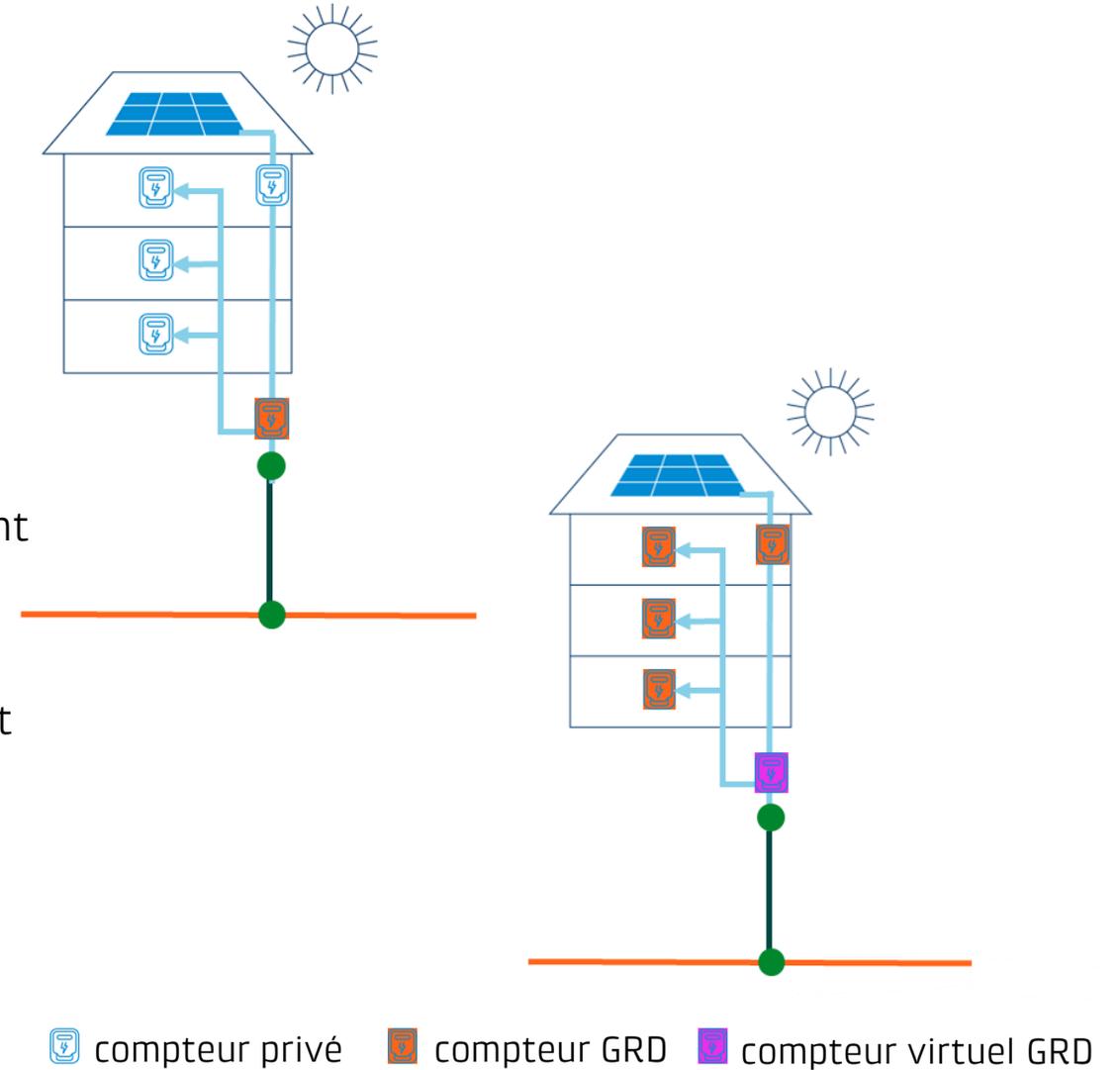
# Regroupement de consommation propre: désormais aussi virtuel

## Le RCP aujourd'hui

- Regroupement contractuel entre plusieurs parties
- Raccordement au réseau = **un compteur vis-à-vis du GRD**
- Mesures au sein du RCP avec des compteurs privés
- Installations situées derrière un point de raccordement
- Puissance de production au moins 10 % de celle du raccordement
- Consommation de l'électricité autoproduite, **sans utiliser le réseau de distribution**
- Pas de tarif d'utilisation du réseau pour l'électricité autoproduit consommée au sein du RCP

## Le RCP virtuel

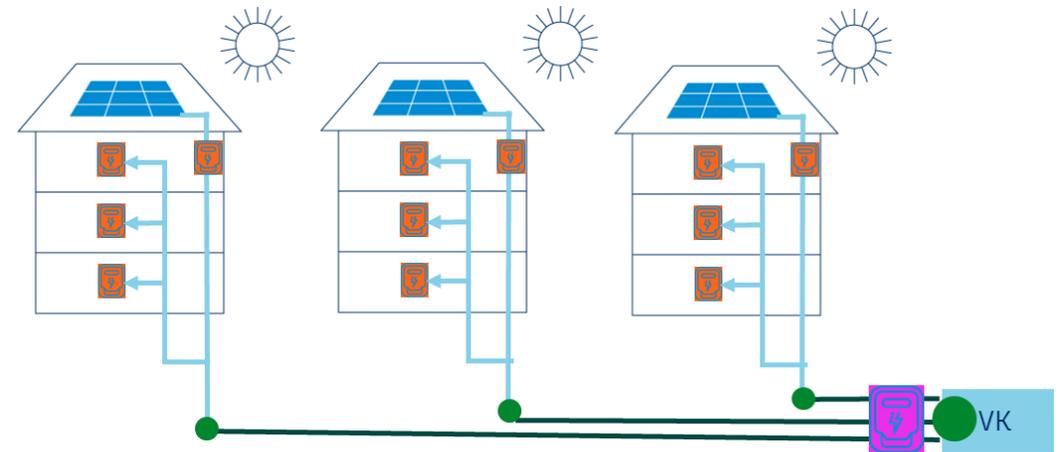
- Plusieurs compteurs autorisés = point de mesure virtuel
- Mesures dans le cadre du RCP virtuel avec compteurs GRD
- Installation des smart meter dans les 3 mois



# Regroupement de consommation propre: désormais aussi virtuel

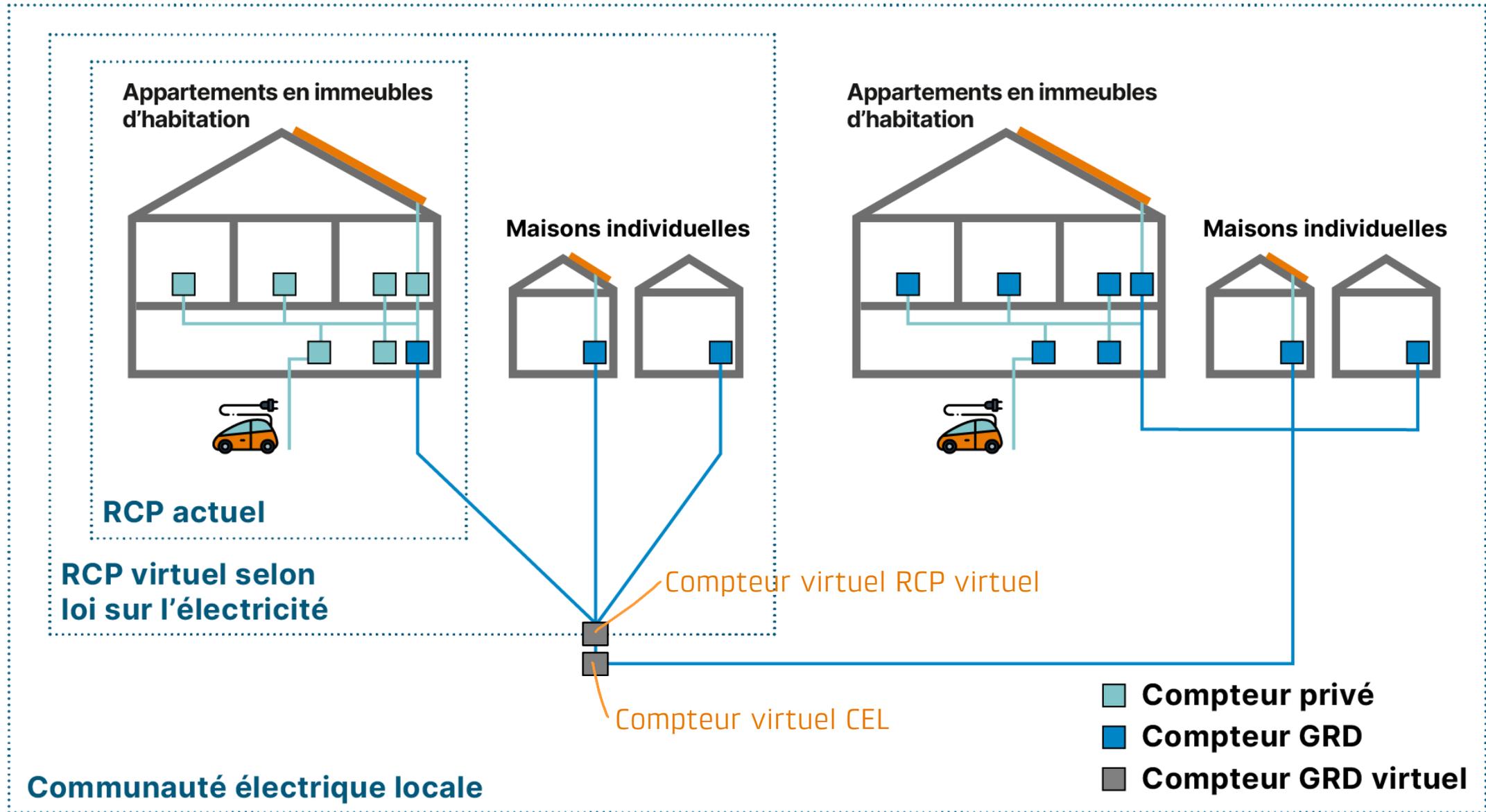
## RCP virtuel éventuellement avec utilisation des lignes de raccordement

- Plusieurs compteurs autorisés = point de mesure virtuel
- Mesures dans le cadre du RCP virtuel avec compteurs GRD
- Installation des smart meter dans les 3 mois
- Le Conseil fédéral autorise l'utilisation des lignes de raccordement, y compris l'infrastructure électrique au point de raccordement (à un niveau basse tension)



 compteur privé
  compteur GRD
  compteur GRD virtuel

# La voie vers une communauté électrique locale



# Mise en place de communautés électriques locales (CEL)

Les CEL offrent aux consommatrices finales, aux productrices d'électricité issue d'énergies renouvelables et aux opératrices de stockage la possibilité de s'approvisionner mutuellement en électricité **via le réseau de distribution public**.

## Critères

- Même zone de desserte
- Même niveau de réseau: NR 7 (basse tension) ou NR 5 (moyenne tension)
- Proximité géographique: au max. le secteur d'une commune (défini par le CF)
- Équipement de systèmes de mesure intelligents (smart meter)
- Puissance de production au moins 20 % de celle du raccordement

## Utilisation du réseau

- L'énergie autoproduite peut être revendue à l'intérieur de la CEL
- Approvisionnement avec **utilisation du réseau de distribution public**
- Prix d'utilisation du réseau réduit pour la consommation d'énergie autoproduite: -30% pour le même niveau de réseau, et -15% si une transformation est nécessaire (selon l'ordonnance finale)



*working for the grid*

Déploiement des smart meters

An illustration of a two-story house with a balcony and a car parked in front. A magnifying glass is positioned over a smart meter on the right side of the image. The smart meter is white and silver with the BKW logo. Two blue banners with white text are overlaid on the bottom left of the image.

**BKW Smart Meter**

**Was, wie und warum?**

# Nos partenaires et le smart meter

## kamstrup



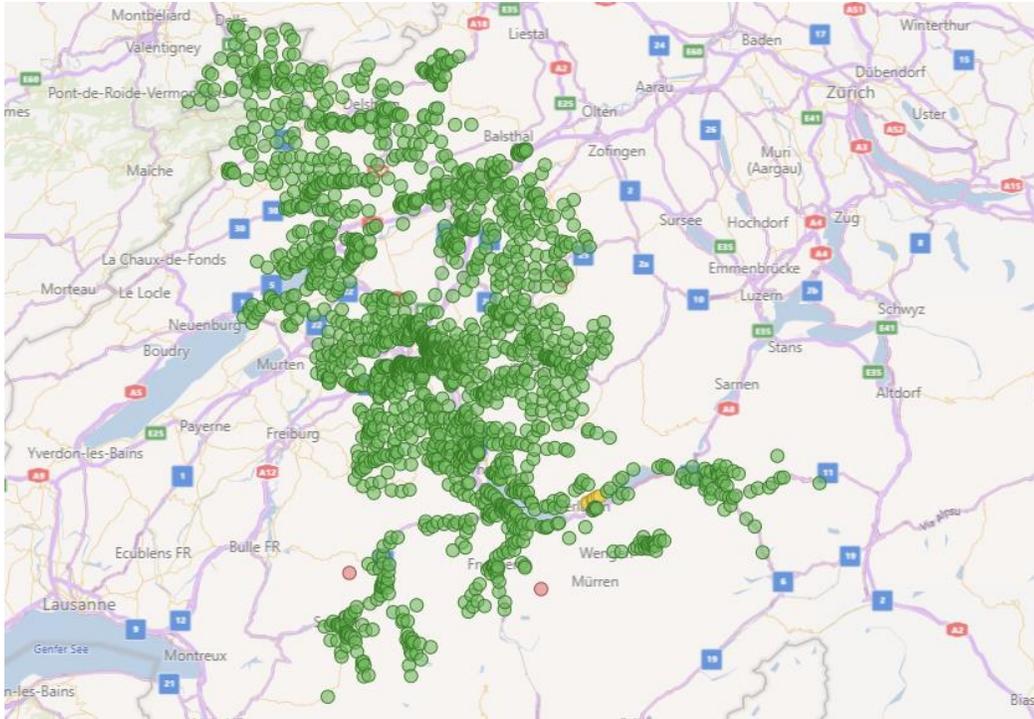
- Compteurs et concentrateurs de données de Kamstrup
- Compteur RF Mesh radio
- Concentrateurs de données mobiles

## cablex

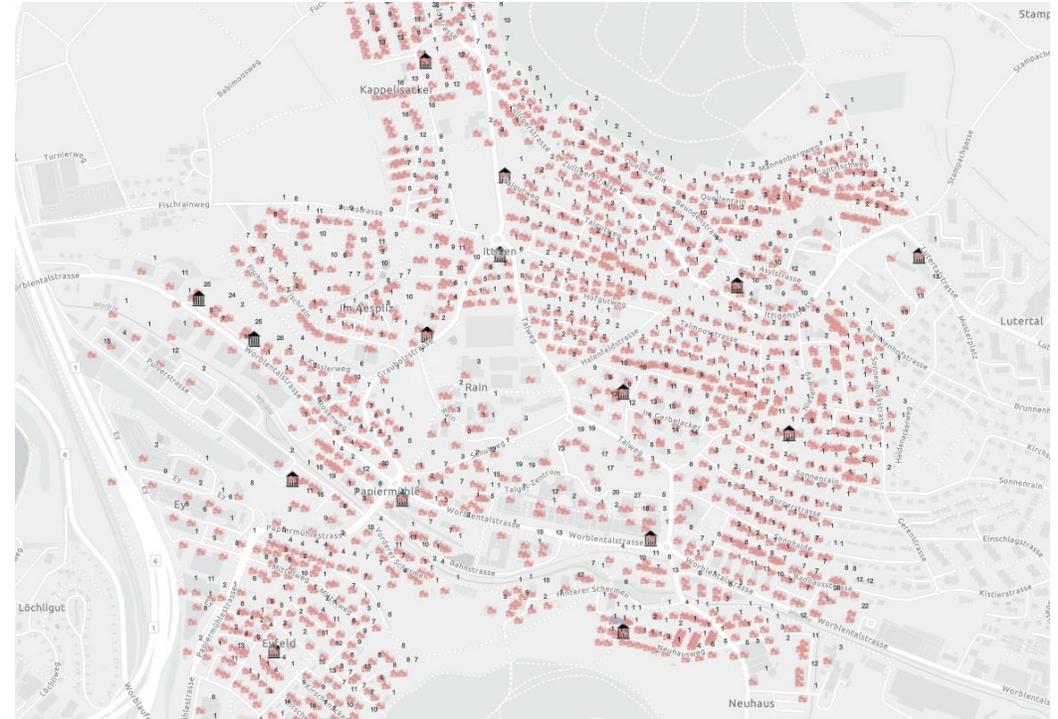


**Installation du compteur sur place chez la clientèle en collaboration avec cablex**

# Planification radio



**1'800 concentrateurs de données sur l'ensemble de la zone de desserte BKW**

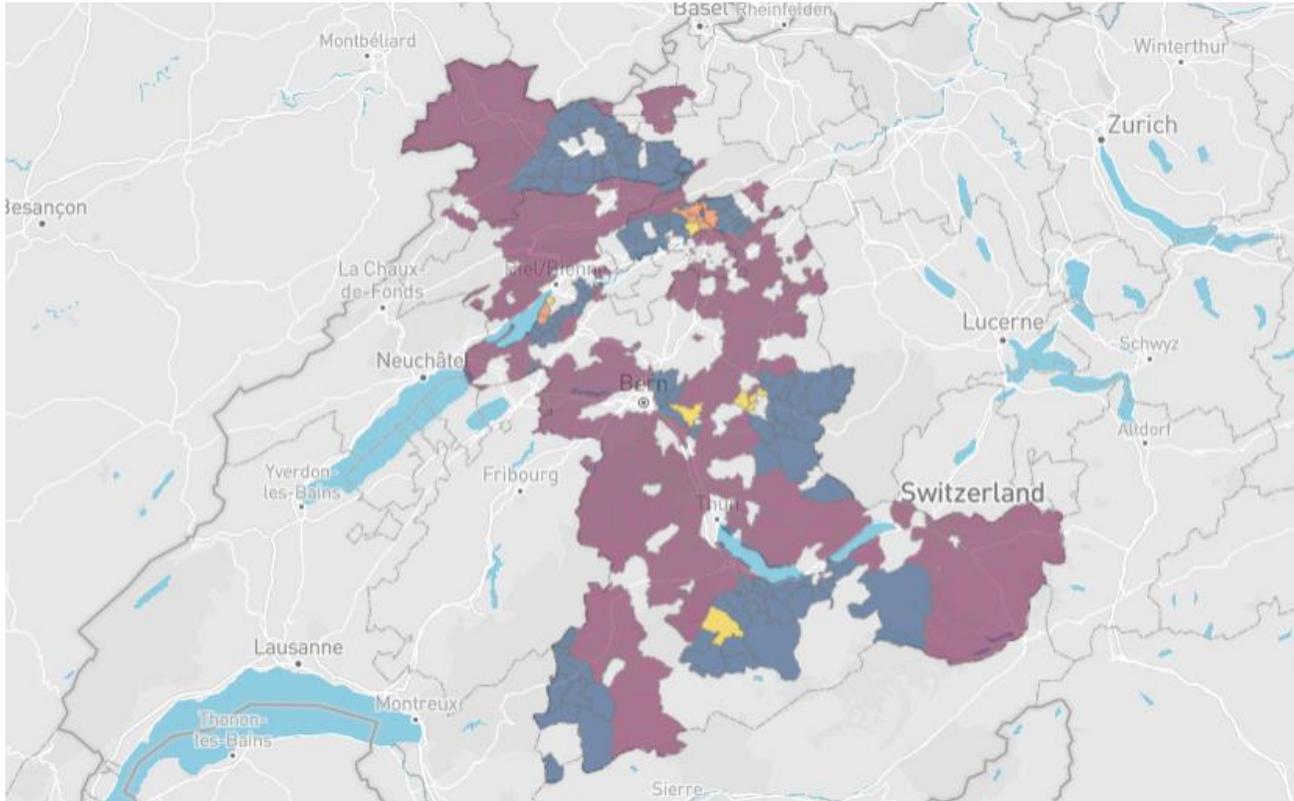


**Exemple Ittigen:**

- 6'300 compteurs
- 1'500 objets
- 17 concentrateurs de données

# Planification du déploiement

Suivre en direct sur notre site [Internet](#)

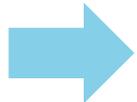


## Légende



### Statut

-  Installation pas encore planifiée
-  Installation prévue en 2024
-  Installation prévue en 2025
-  Installation commencée
-  Installation terminée



[Smart Meter BKW](#)



# Les défis de la construction réseau

# Croissance du photovoltaïque, de l'électromobilité et des pompes à chaleur d'ici 2050



## Photovoltaïque

- Puissance installée
  - 2000: 0,0 GW
  - 2020: 3,0 GW
  - 2050: 37,5 GW<sup>1</sup>
- Puissance maximale des centrales conventionnelles 2020: 12,8 GW
- Renforcement jusqu'à +1,5 GW/an (3-5 x plus qu'actuellement)



## Électromobilité

- Nombre de voitures électriques
  - 2000: 0
  - 2020: ~70'000
  - 2050: 3,6 millions <sup>1,2</sup>
- La charge simultanée de 400'000 voitures avec 11 kW correspond à 46% de la charge maximale 2020



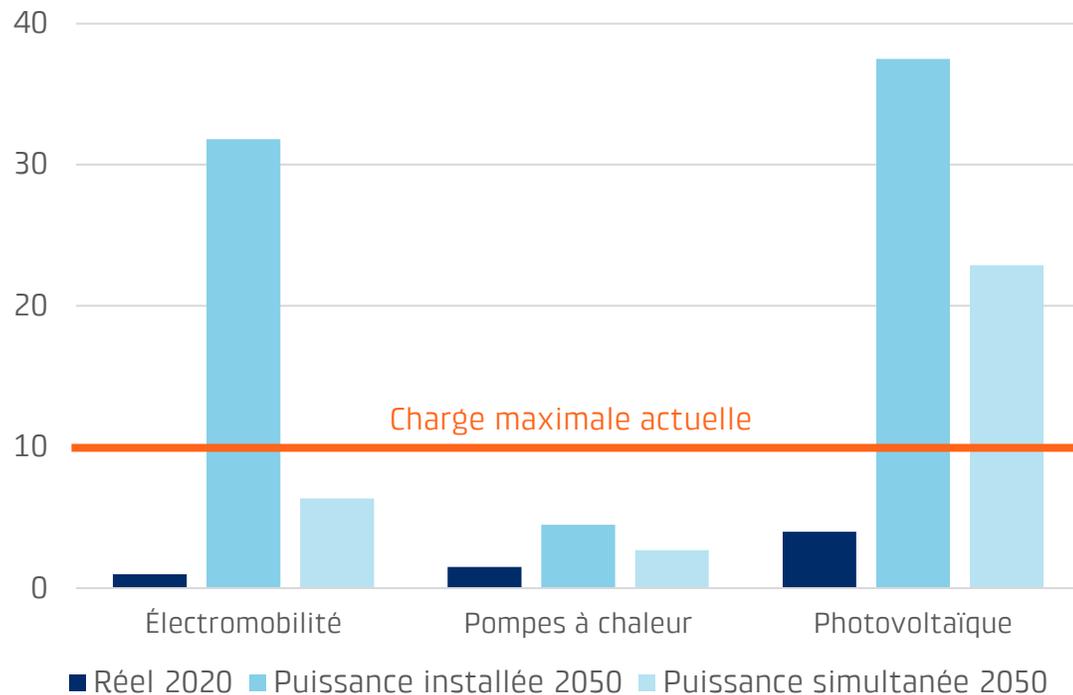
## Besoin en chaleur

- Nombre de pompes à chaleur
  - 2000: 68'000
  - 2020: 350'000 (1,3 GW)
  - 2050: 1,5 million <sup>1</sup>
- Extrapolation 5,6 GW<sup>3</sup> de puissance soit 58% de la charge maximale 2020

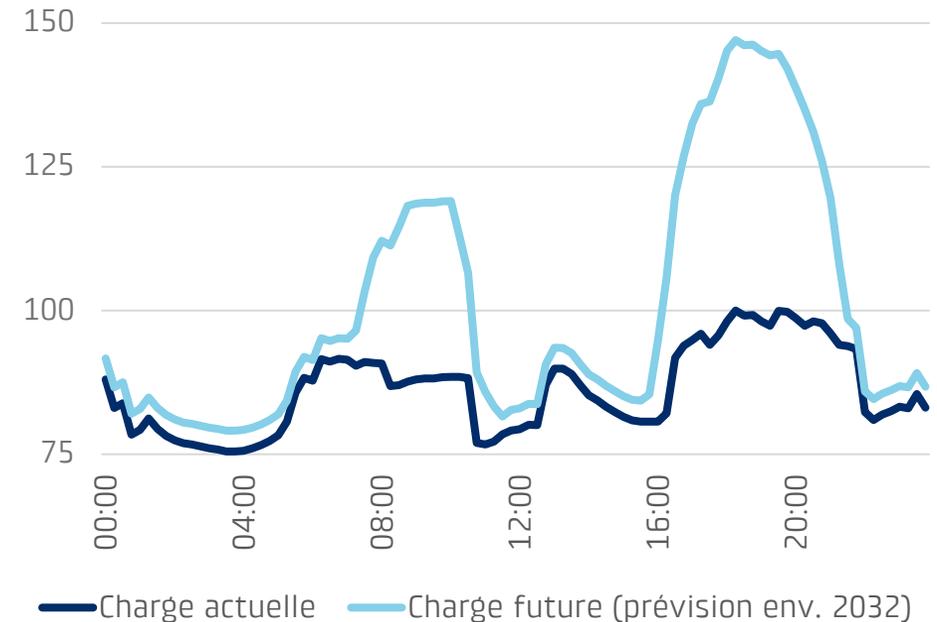
<sup>1</sup> Perspectives énergétiques 2050+ de la Confédération <sup>2</sup> En 2022, total de 4,7 millions de voitures particulières <sup>3</sup> Extrapolation linéaire à partir des données de 2020  
À titre de comparaison, Charge maximale actuelle en hiver: 10 GW – charge maximale actuelle en été: 8 GW

# Le photovoltaïque, l'électromobilité et les besoins en chaleur font augmenter massivement les besoins en capacité dans le réseau électrique

Évolution de la puissance (en GW)<sup>1</sup>



Charge dans le déroulement d'une journée (en %)<sup>2</sup>



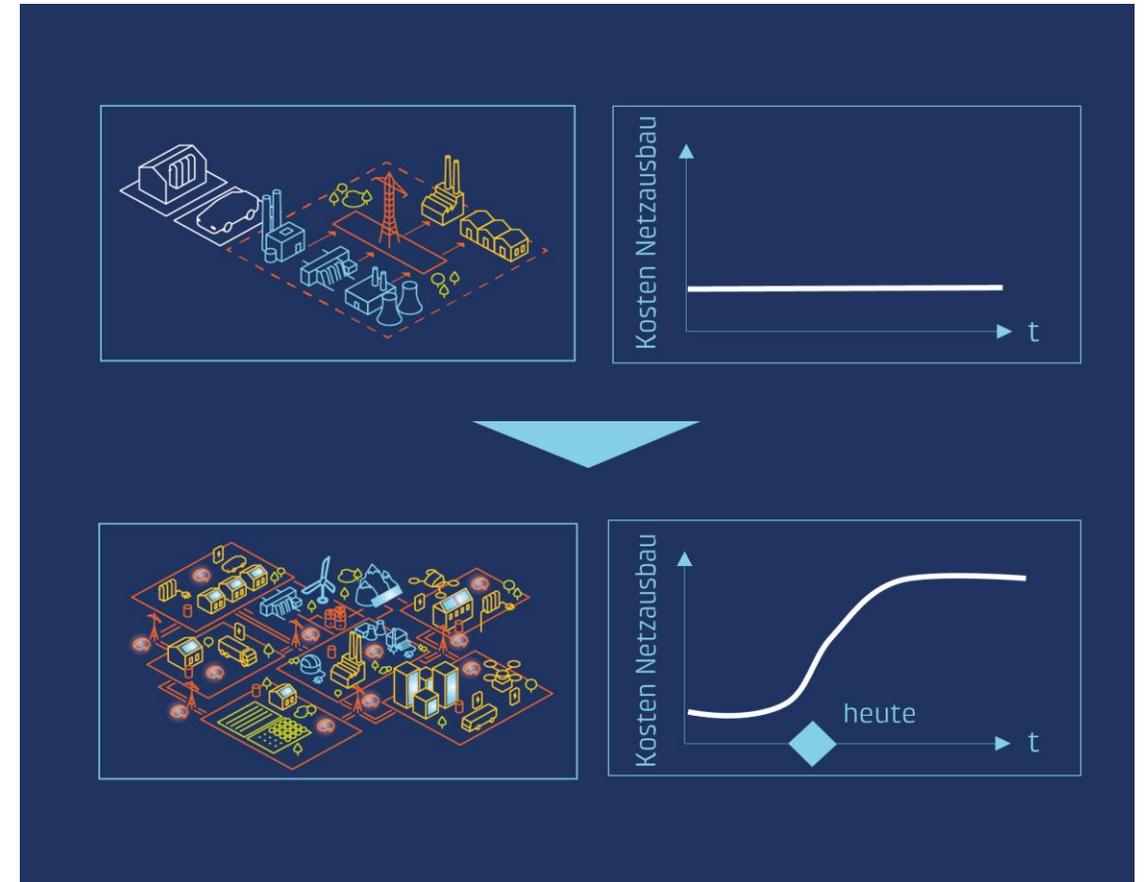
**Photovoltaïque: 90-95% dans le réseau moyenne et basse tension, 75% dans les zones rurales**

<sup>1</sup> Sources: Perspectives énergétiques 2050+ – scénario base zéro de l'OFEN, étude d'EBP sur l'évolution de l'électromobilité sur le réseau de distribution de BKW, étude VDE FNN sur la détermination de facteur de simultanéité pour les procédures de recharge, données de Swissgrid et de l'ENTSO-E sur les simultanités PV (toutes les simultanités se rapportant à l'ensemble de la Suisse); même pertinence pour une simultanéité de 10% pour le PV et de 40% pour les pompes à chaleur <sup>2</sup> Source: Extrapolation de l'évolution du réseau BKW à l'aide de l'évaluation des données de mesure actuelles et des prévisions<sup>3</sup> Toutes les simultanités en Suisse ou au niveau du réseau

# Les réseaux électriques constituent le pilier de la transition énergétique.

- **À l'heure actuelle**, nous investissons **1,4 milliard de francs par an**<sup>1</sup>
- Il faudra investir **30 milliards de francs en plus** pour la transition énergétique d'ici à 2050<sup>1, 2, 3</sup>
- Question clé: **quelle puissance est fournie** quand et **à quel endroit?**
- Il nous faut
  - **des infrastructures supplémentaires et plus d'intelligence**<sup>4</sup>
  - des **spécialistes** qui réalisent l'extension<sup>5</sup>

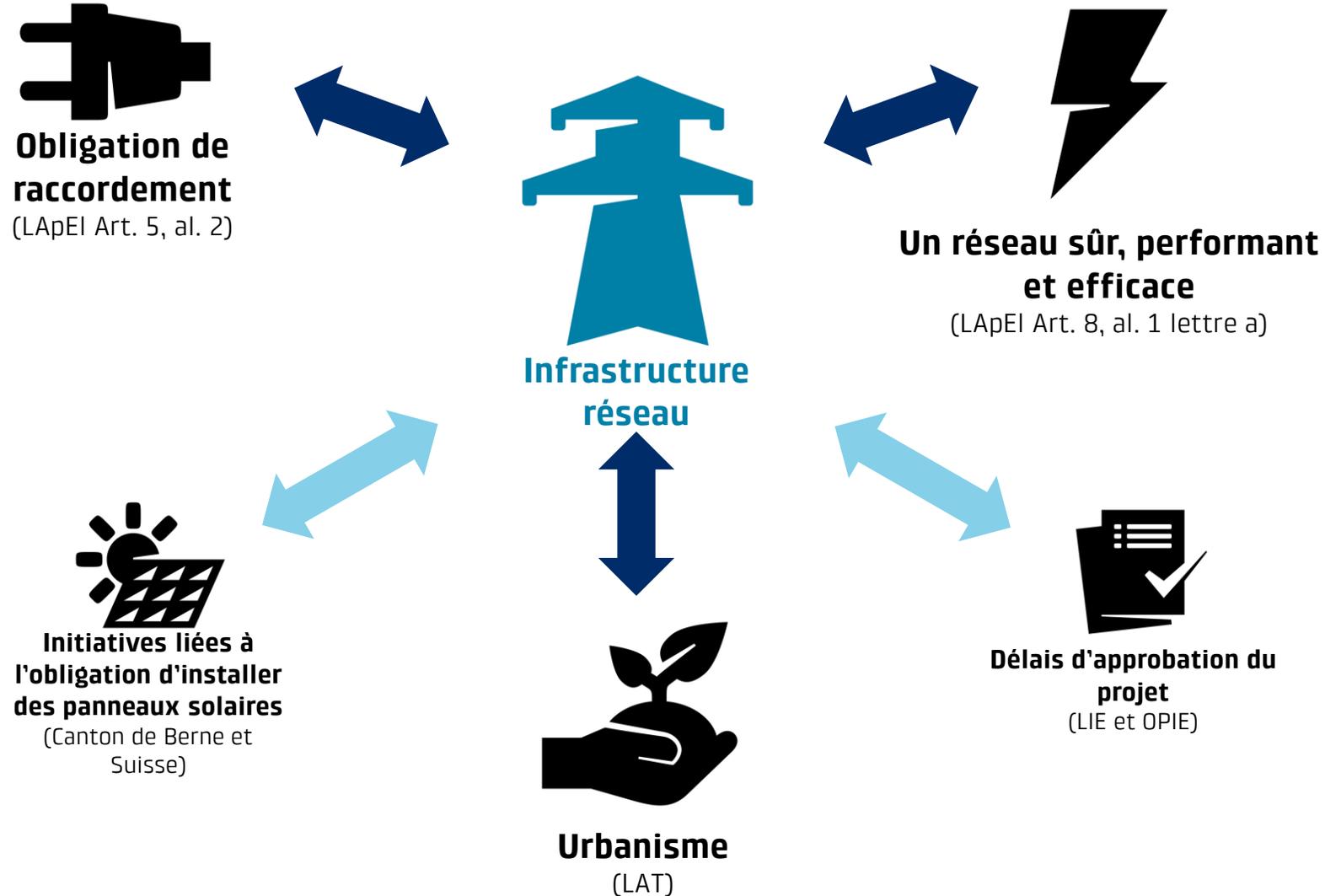
**Des investissements significatifs et la transformation des réseaux de distribution sont nécessaires**



<sup>1</sup> Total dans les réseaux de distribution suisses <sup>2</sup> Extrapolation sur la base des besoins propres en matière de développement du réseau et d'une étude de BKW et de l'Université de Genève (2021): rien que dans le réseau basse tension, les dépenses peuvent atteindre 11 milliards de francs, soit 2'900 de francs par ménage

<sup>3</sup> Étude sur les réseaux de distribution de l'OFEN (2022) <sup>4</sup> p. ex. smart meter, commande d'urgence, automation intelligente des bâtiments, transformateurs de distribution réglables (RONT) <sup>5</sup> La réalisation d'1 million de CHF d'investissements dans le réseau nécessite 3 spécialistes pour les tâches électriques (hors bâtiment et génie civil), les électriciennes et électriciens de réseau sont au moins aussi importants que les installatrices et installateurs solaires pour la transition

# Extension du réseau et zone d'équilibre réglementaire



Questions

A photograph of two men in safety gear (yellow helmets and high-visibility vests) standing on a large roof covered with solar panels. One man is pointing towards the horizon. The background shows a clear blue sky, distant mountains, and a church spire.

Merci beaucoup de  
votre attention

Sondage 1:  
thèmes de l'atelier



Sondage 2:  
extension prévue

