

Webinaire Swissolar

Nouveautés sur le raccordement au réseau des installations solaires du 30.9.2025

Informations techniques



Enregistrement du webinaire, disponible (publiquement) sur YouTube

(seulement avec le lien)



Questions

- Par écrit durant les présentations
- À la fin du webinaire
- Oralement ou par chat
- Langue: français



mettre le microphone en sourdine et l'allumer quand on parle

Astuce : en cliquant sur « Participants » dans la barre de zoom, le nom d'utilisateur peut être modifié. Pour cela, il suffit de cliquer sur les trois points à côté de son propre nom.



Un courriel avec le sondage, les liens aux présentations et l'enregistrement suivra après le webinaire

Programme

Accueil et Introduction

Yannick Sauter, coordinateur romand, Swissolar

Présentation des nouveautés pour le raccordement au réseau RR/IPE-NR7

Patrick Joye, Expert technique réseau, Groupe-E

Point de situation de l'ajustement de l'injection au service du réseau RE/IPE

Stéphane Daetwyler, chargé du développement stratégique, Romande Energie

Fin du webinaire : 10h00

Différence entre raccordement et intégration au réseau

RR/IPE – NR 7 – CH 2025

Patrick Joye

Raccordement au réseau

Existe depuis 2014, dernière mise à jour 07.07.2025

Édition 2020 révisée
projet NAEAA+ mandaté par l'OFEN
Non-nécessité protection RI externe

RE-IPE

Stéphane Daetwyler

Reglung der Einspeisung - Ajustement de l'injection

Nouveau document 25.09.2025

Nouveau
Différent et complémentaire
Plus de débats au Solar Update

Cours Swissolar

Abonnez-vous à la newsletter sur la formation et restez informé :



Agenda des cours avec tous les cours Swissolar :



RE/IPE – CH 2025

Ajustement de l'injection des installations photovoltaïques

Pour un système global électrique adapté et cohérent



Webinaire Swissolar
30 septembre 2025



Obligation ou recommandation?

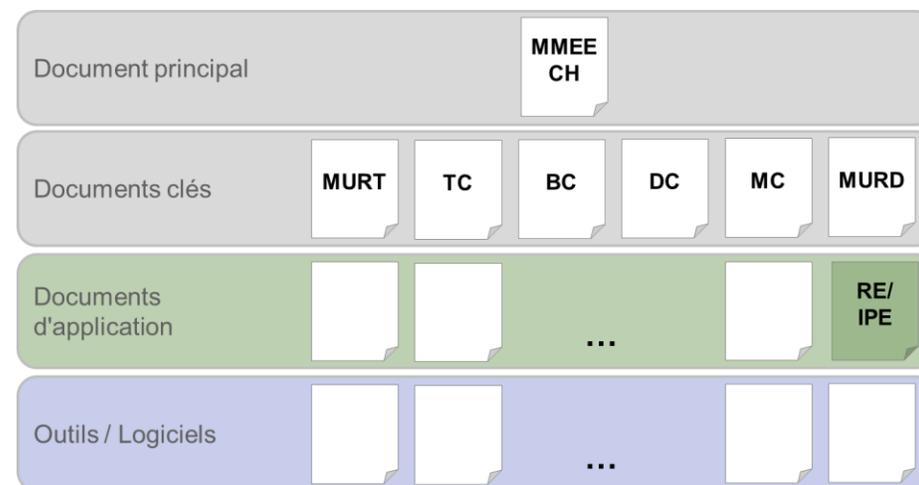
- Il s'agit **d'une recommandation de mise en œuvre**, qui permet au GRD **d'avoir accès (s'il le souhaite) à la flexibilité garantie** (ou supplémentaire) **au service du réseau**, tel que défini par la loi.
- **Chaque GRD est libre** de mettre en place les **diverses recommandations** de la branche.
- **Chaque GRD a sa propre manière de faire !** Il faut impérativement se référer aux informations communiquées par les GRD, **qui elles sont obligatoires de respecter.**

- Les recommandations de la branche sont élaborées par des spécialistes de la branche selon le principe de subsidiarité; elles sont régulièrement mises à jour et complétées.
- Les dispositions qui ont valeur de directives au sens de l'OApEI sont des normes d'autorégulation.

Les documents sont répartis en quatre catégories hiérarchisées:

- Document principal: «Modèle de marché pour l'énergie électrique – Suisse (MMEE – CH)»
- Documents clés
- **Documents d'application**
- Outils/logiciels

La présente «Ajustement de l'injection par les IPE» est un document d'application coordonné entre AES, GRDs, Universités et Swissolar.



Le contexte

Loi et type de flexibilité

Le contexte actuel

RE-IPE : Ajustement de l'injection

Adaptation de la
LApEI et de l'**OApEI**

**Perspectives
énergétiques 2050+**

objectif 34 TWh / an produit
par du PV

**Conception des réseaux de
distribution historique**

production centralisée pour alimenter des
consommateurs (idem eau/gaz)

Modifications du système électrique

- Des besoins en **électrification** qui évoluent : PAC, VE
- Des **énergies renouvelables intermittentes** qui viennent étoffer le mix de production.

Scénarios variés à 2050



x2 à **x5**



x3 à **x15**



x1.4 à **x2**

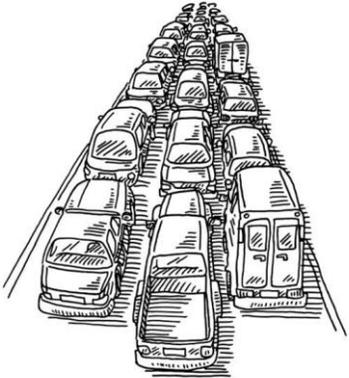
Estimations des surcoûts
financiers de la
modification du réseau

**+30 à +39 Mrd
CHF**

De quel type de flexibilité parle-t-on?

Au service du réseau

Prévenir les congestions



Régulé par la loi

Flexibilité garantie du GRD (sans rémunération)

- Utilisation si menace immédiate et importante la sécurité d'exploitation du réseau
- Peut utiliser 3% de l'énergie produite par année de ses clients. Obligation d'informer le client.
- Au-delà des 3%, le GRD doit faire des contrats spécifiques (flexibilité garantie supplémentaire)



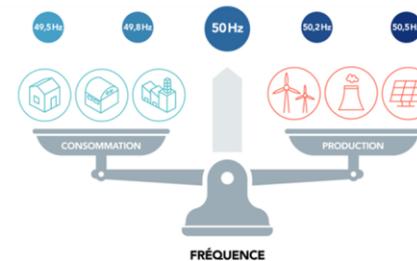
RE-IPE : Ajustement de l'injection

Marché de la flexibilité

- Les acteurs : détenteurs flexibilité (DF), GRD, GRT (Swissgrid), agrégateurs
- Flexibilité existante (utilisée avant 31.12.2025) : devoir d'annonce du GRD aux DF d'ici fin janvier 2026 → opt-out
- Flexibilité nouvelle (dès 01.01.2026) : nécessite un contrat → opt-in

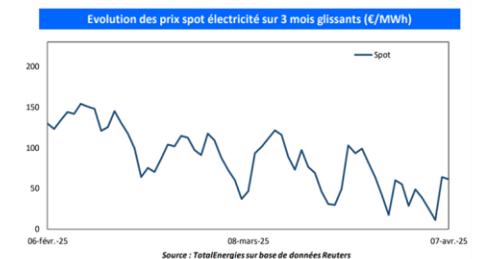
Au service du système

Contribue à l'équilibre du système



Au service du marché

Vente sur le marché / consommation propre

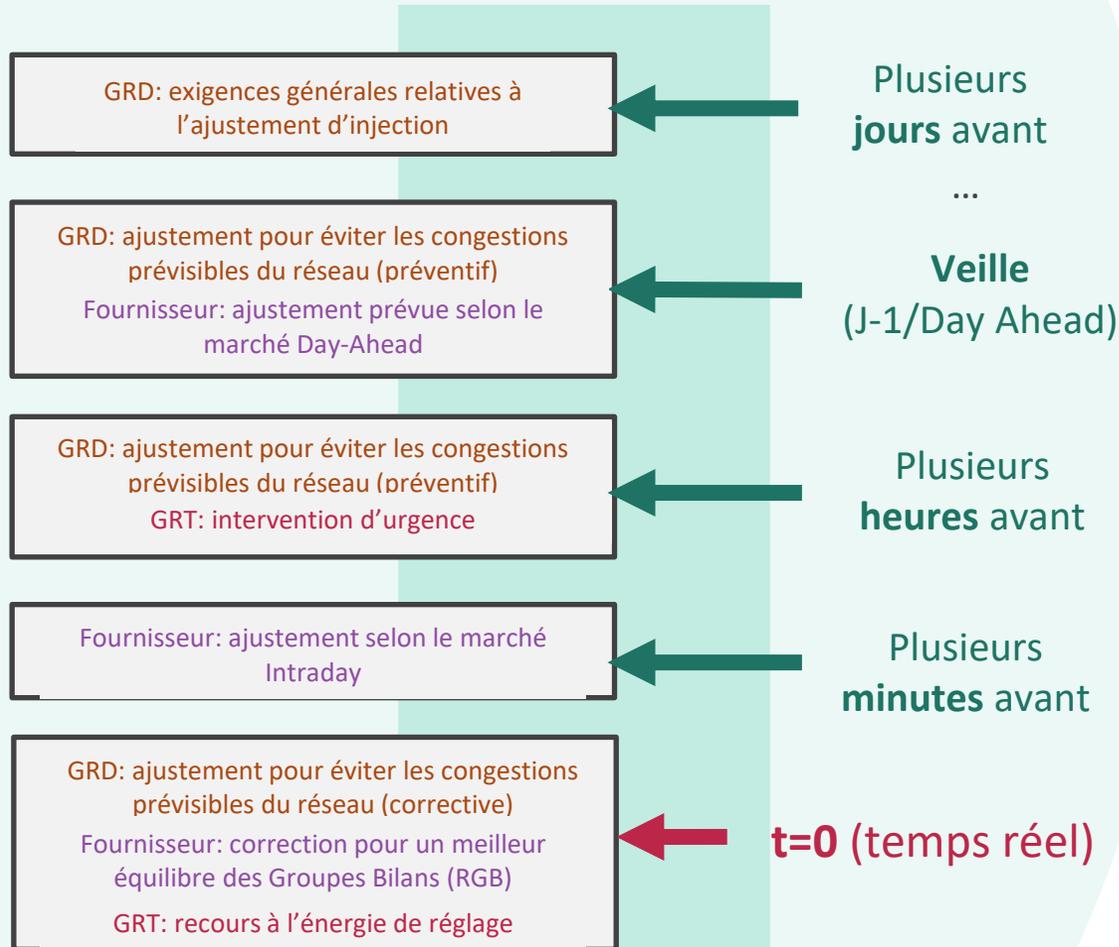


Marché libre (concurrence)

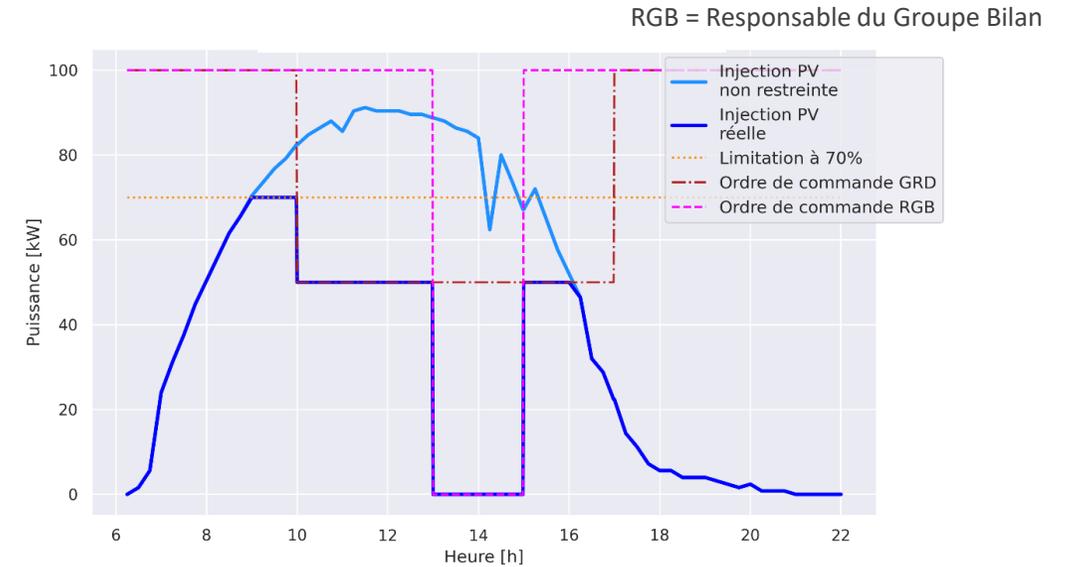
Ajustement d'injection

Signaux et chronologie
(exemples)

Exemple chronologique possible de l'ajustement d'injection



Exemple de priorisation de l'ajustement d'injection en cas de chevauchement de signaux

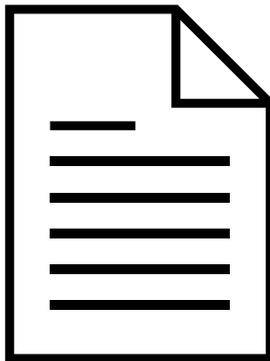
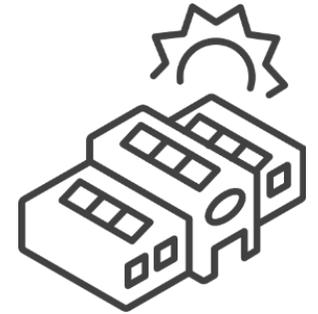


- Exemple de comportement d'une installation PV d'une puissance installée de 100 kWp en cas de chevauchement des ordres du GRD (jaune et marron) et du fournisseur (rose).
- Le profil sans limitation et ordre externe est représenté en bleu clair. **La réaction de l'installation aux ordres superposés est représentée en bleu foncé.**
- Si plusieurs parties exigent un ajustement de l'injection de l'IPE, il est demandé à cette dernière de toujours mettre en œuvre la puissance d'injection la plus basse demandée.**

**Quel est le public concerné par la RE-IPE
?**

Qui est concerné ?

- La **RE-IPE** concerne l'ajustement d'injection **des installations photovoltaïques (PV)**.
- Elle s'adresse donc en **priorité aux professionnels de la branche PV**.



- La **RR-IPE-NR7** concerne **toutes les installations de production d'électricité (tout agent énergétique confondu)**.
- Elle met en avant les recommandations techniques **pour tous les moyens de productions (synchrones et asynchrones)**.

**Que dit la recommandation de la
branche RE/IPE ?**

Principales conclusions de la RE-IPE, dès début 2026

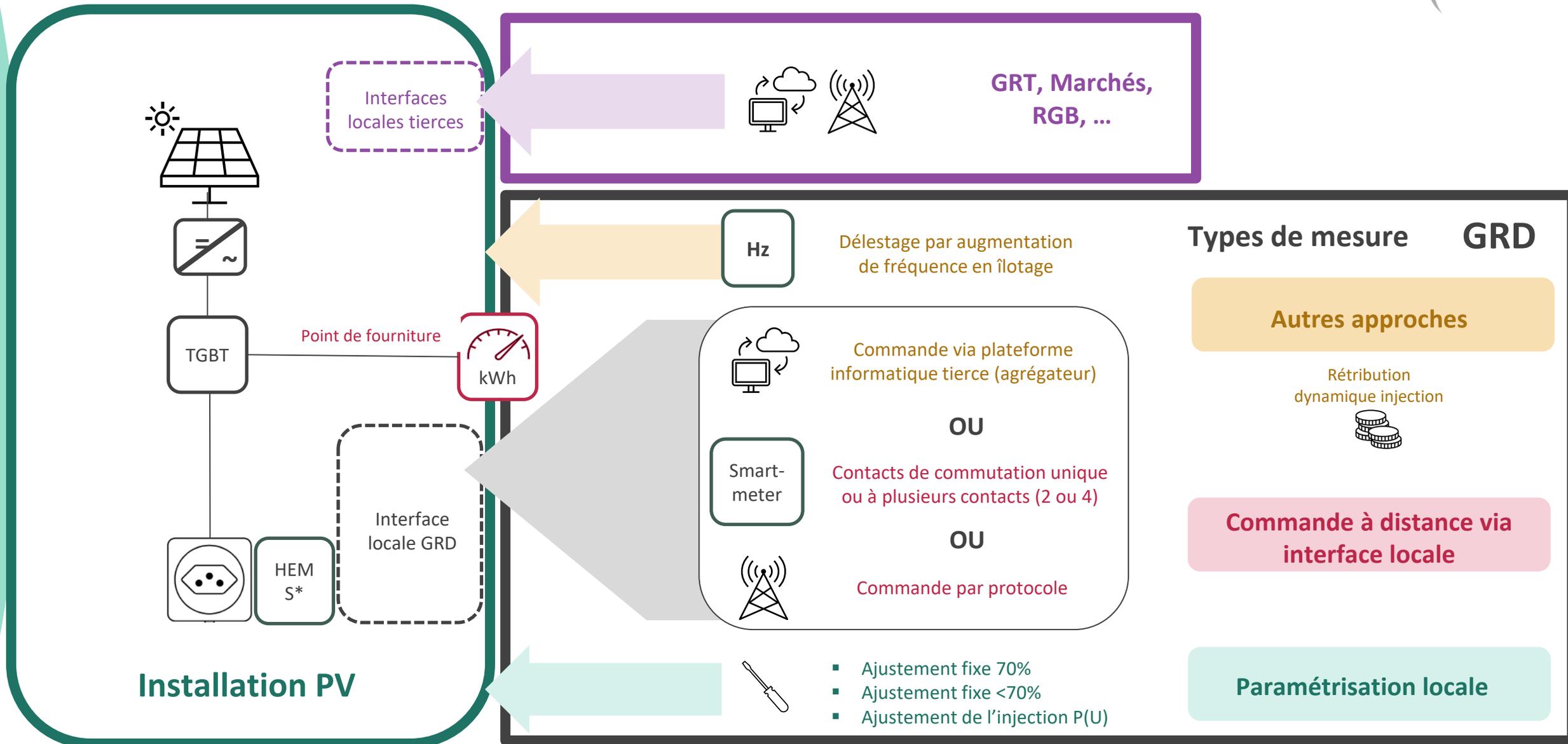
- L'ajustement de l'injection PV est clé pour la transition énergétique.
- Les GRD doivent pouvoir combiner différentes approches selon leurs besoins.
- Exigence minimale recommandée dès 01.01.2026 : **ajustement fixe de l'onduleur à 70 % de la Pdc pour les nouvelles installations PV >0,8 kW (≤ 1200 m).**
- Les GRD définissent et complètent les mesures nécessaires, y compris rétrofit si requis.

Vue générale des mesures GRD possibles



Pertinence de la mesure	Exploitation du réseau dégradée ou perturbée	Flexibilité garantie pour l'efficacité du réseau	Flexibilité garantie par contrat
Score 5 Plus adaptée	<ul style="list-style-type: none"> Contact de commutation unique (ON/OFF) Contacts de commutation (2 ou 4) Délestage par augmentation de fréquence 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement fixe 70 % 	<ul style="list-style-type: none"> Commande par protocole
4	<ul style="list-style-type: none"> Commande par protocole Ajustement de l'injection P(U) 	<ul style="list-style-type: none"> Commande par protocole Délestage par augmentation de fréquence 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement fixe <70 % Plateforme informatique tierce Contacts de commutation (2 ou 4) Rétribution dynamique injection
3		<ul style="list-style-type: none"> Ajustement fixe <70 % Ajustement de l'injection P(U) ¹⁷ Contacts de commutation (2 ou 4) Plateforme informatique tierce 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement de l'injection P(U) Contact de commutation unique (ON/OFF)
2	<ul style="list-style-type: none"> Plateforme informatique tierce 	<ul style="list-style-type: none"> Rétribution dynamique injection Contact de commutation unique (ON/OFF) 	
1 Moins adaptée	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement fixe 70% Ajustement fixe <70 % Rétribution dynamique injection 		<ul style="list-style-type: none"> Ajustement fixe 70 % Délestage par augmentation de fréquence

Vue d'ensemble et exemples de mise en place des mesures d'ajustement



* Home Energy Management System = Système Gestion Energie SGE

En résumé

- **Pour le GRD, et le dimensionnement de réseau, l'important est les puissances maximales au point de fourniture.** L'ajustement du GRD est sur l'injection, le producteur peut donc toujours produire pour son autoconsommation.
- **L'autoconsommation est alors un excellent levier,** car il permet de **réduire l'injection PV** sur le réseau GRD et donc de **soulager les congestions et les coûts en renforcement.**
- **Les accès aux flexibilités** des installations PV ont des impacts **sur les matériels à installer (structure, panneaux PV, câbles,...).**
- Ils doivent être en mesure **de traiter diverses consignes** via différentes interfaces locales GRD ou tierces (systèmes ou algorithmes d'optimisation et/ou systèmes de gestion de production/injection).
- **Nous avons besoin de travailler ensemble pour avoir un système électrique adapté et cohérent.**
- Dans le futur, **des modèles de tarifications dynamiques** seront présentes (injection et consommation), donnant des **nouvelles opportunités** aux acteurs du solaire.

Le mot de la fin

3 points à retenir

- La P(U) entre 110-112% n'est pas une mesure de flexibilité garantie (ni supplémentaire). C'est une mesure de raccordement pour la sauvegarde du réseau dans la situation dites perturbée.
- Il s'agit d'une recommandation, chaque GRD a sa stratégie et il est important de lire les fiches de réglages de chaque GRD.
- La priorisation du signal (Groupe Bilan, GRD, GRT,...) chez le client n'est pas de la responsabilité du GRD. Le propriétaire de l'installation doit garantir le respect des consignes communiquées par les divers acteurs.



Merci de votre attention



Stéphane Dätwyler Duarte
Chargé de développement stratégique



Experts
en solutions
énergétiques
globales

groupe 

Raccordement IPE RR/IPE - NR 7 - 2025

Webinaire Swissolar

30.09.2025
Patrick Joye
Exploitation Smart grid





groupe e

1. Périmètre



Périmètre RR/IPE NR7 2025

- Exigences de raccordement des **IPE au réseau BT (NR 7)**
 - Focus sur les **installations PV** pour ce webinaire
 - Aussi valable pour stockage d'électricité (ISE) et infrastructure de recharge VE (IRVE) **avec refoulement réseau**
- Remplace les recommandations de 2020
- **Entrée en vigueur**
 - Nouvelles IPE avec DRT validée par le GRD > juillet 2025
 - Toutes les nouvelles IPE raccordées > août 2026
- En cas de **modification sur les IPE existantes**
 - Changement d'un onduleur: le nouvel onduleur doit respecter les **nouvelles exigences pour les fonctionnalités embarquées**
 - Les modalités de retrofit pour les nouvelles fonctionnalités exigées par le GRD après la mise en service initiale de l'IPE (par exemple pilotage à distance) sont à préciser par le GRD





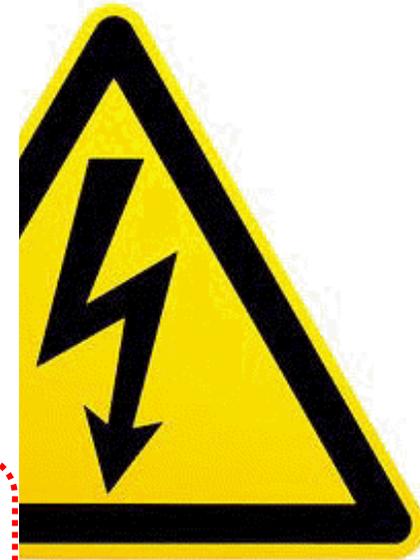
groupe e

2. Protection RI et Gridcode (réglages pays)

Protection RI

- **Un dispositif de protection RI (réseau-installation) est absolument nécessaire** entre le réseau et l'IPE
 - Combinaison relais de protection et disjoncteur de couplage
- Assure le déclenchement si **U ou F hors limites autorisées**
 - Perturbation avec déclenchements ou problèmes de fréquence dans le réseau amont
 - Couplage provisoire du réseau amont (maintenance ou suite perturbation)
 - Mauvais dimensionnement réseau ou mauvais dimensionnement/réglage IPE
 - Suspicion de fonctionnement en îlot
- Très souvent le dispositif de protection RI est **intégré à l'onduleur** → **exigence est alors remplie!**
- Si aucun dispositif interne = **obligation d'un dispositif externe!**

Résultats du projet national NAEAA+ (2022-24)

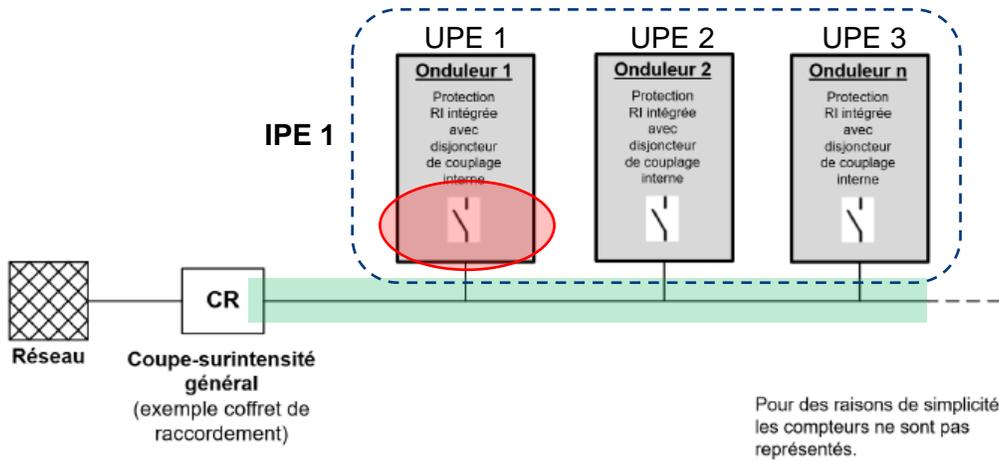




Protection RI

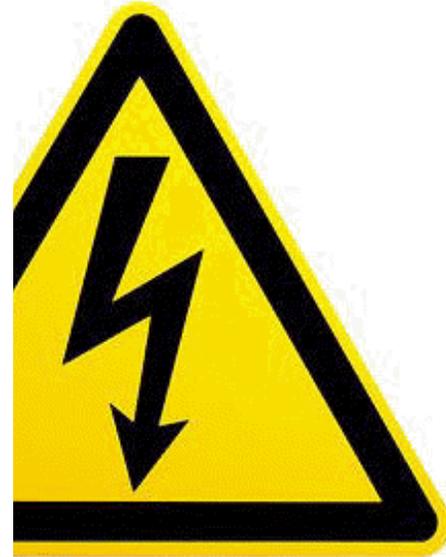
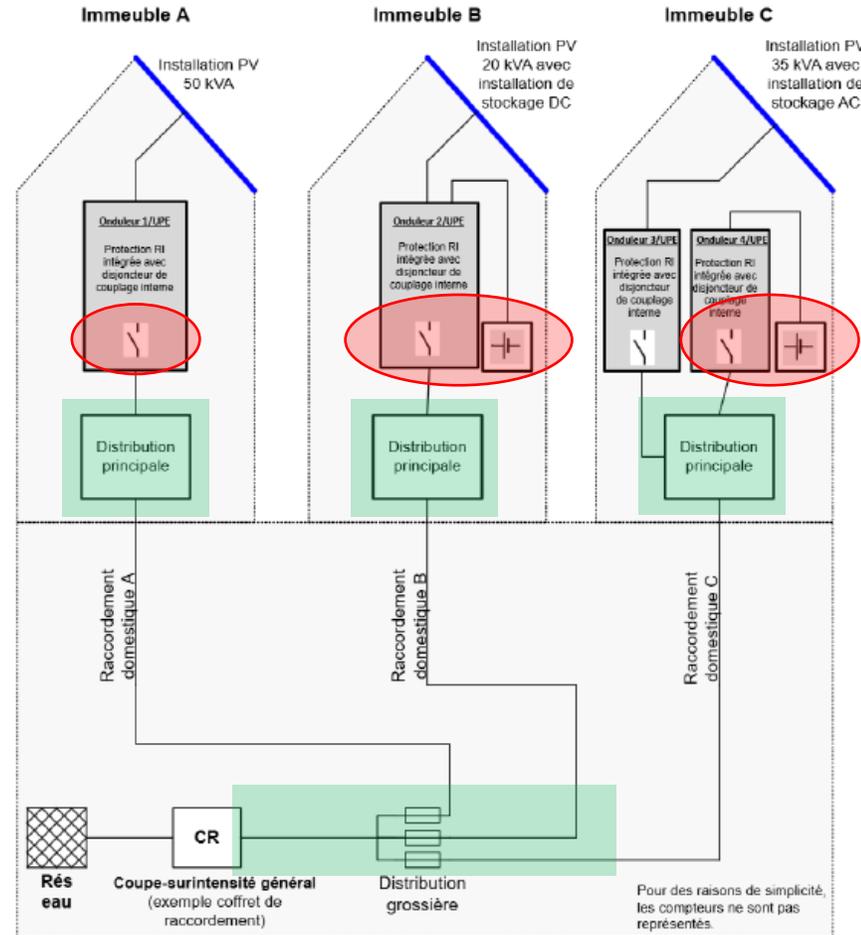
groupe e

1 CSG – 1 IPE avec plusieurs UPE



Sans dispositif de protection RI

1 CSG - Plusieurs IPE(+ISE)

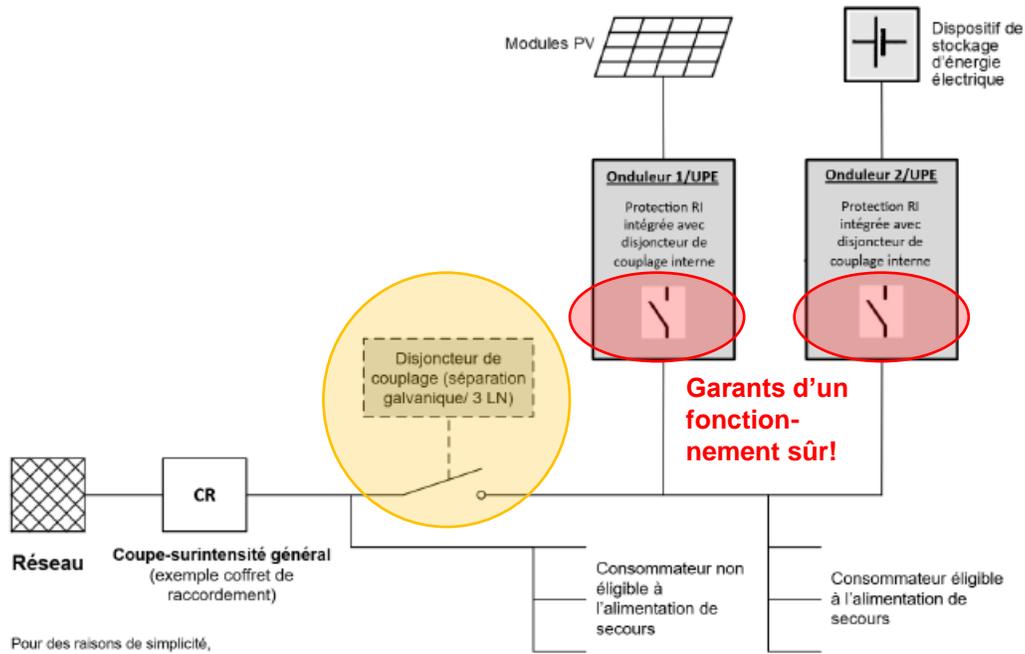




groupe e

Protection RI

IPE+ISE avec possibilité de fonctionnement autonome

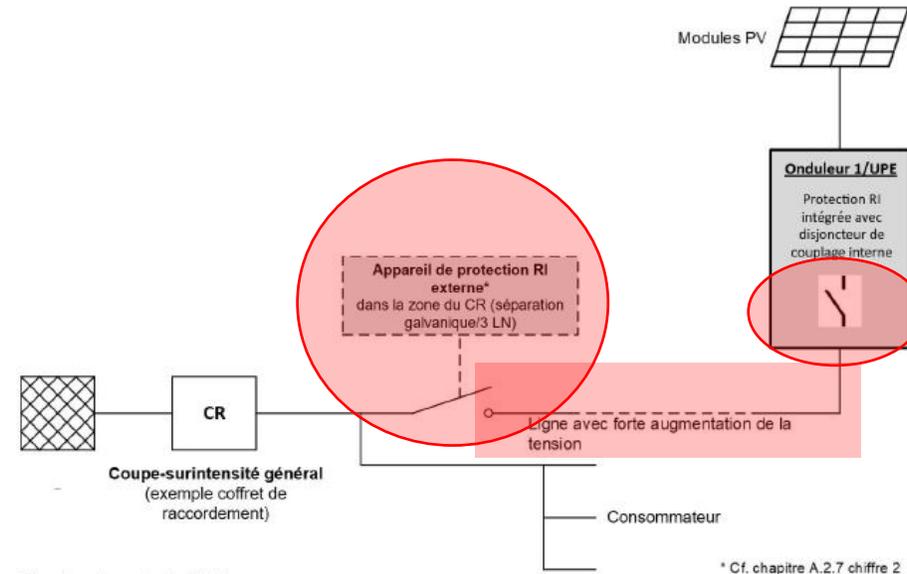


Pour des raisons de simplicité, les compteurs ne sont pas représentés.



Dispositif de protection RI

IPE éloignée du CSG



Pour des raisons de simplicité, les compteurs ne sont pas représentés.

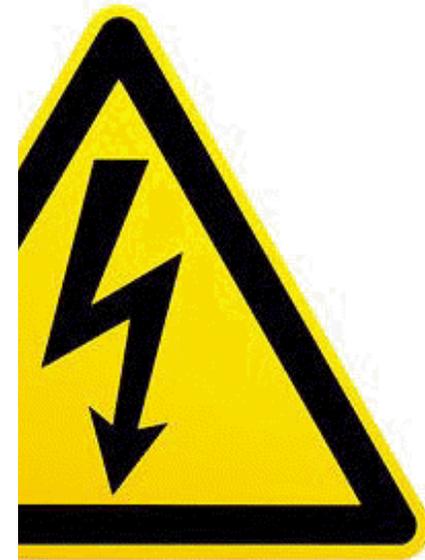
* Cf. chapitre A.2.7 chiffre 2



groupe e

Gridcode (réglages pays)

- Dispositif de protection RI prévu...très bien... **mais il faut activer les bons réglages!**
 - **Gridcode suisse «CH 2020» (ou allemand «AR-N 4105-2018»)**
 - **Dès que disponible «CH 2025»**
 - D'autres fonctions importantes gérées par le bon Gridcode
 - Protection U compatible aux exigences OVRT et UVRT
 - Pas de déclenchement en cas de sur- ou sous-tension de courte durée
 - Soutien réseau P(F) 50.2Hz
 - Réduction puissance contrôlée pour les surfréquences
 - Réenclenchement si réseau à nouveau sain après une perturbation
- **Pour le GRD, le respect du bon Gridcode est une préoccupation centrale!**



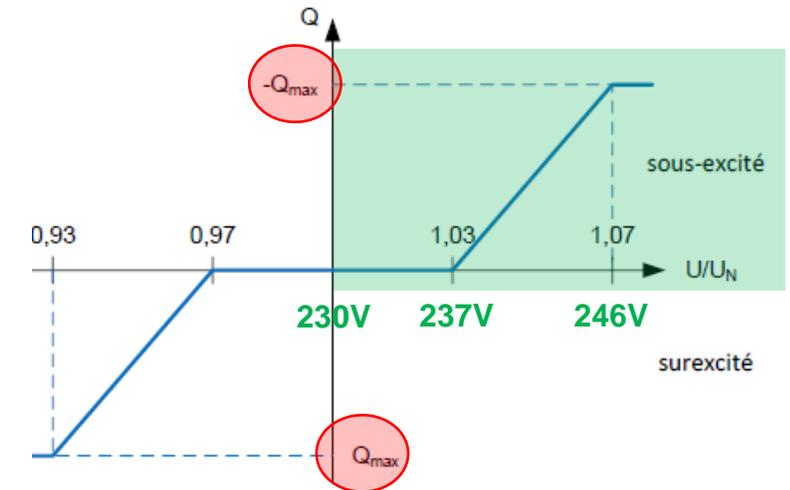


groupe e

4. Nouvelles fonctionnalités réseau

Puissance réactive Q

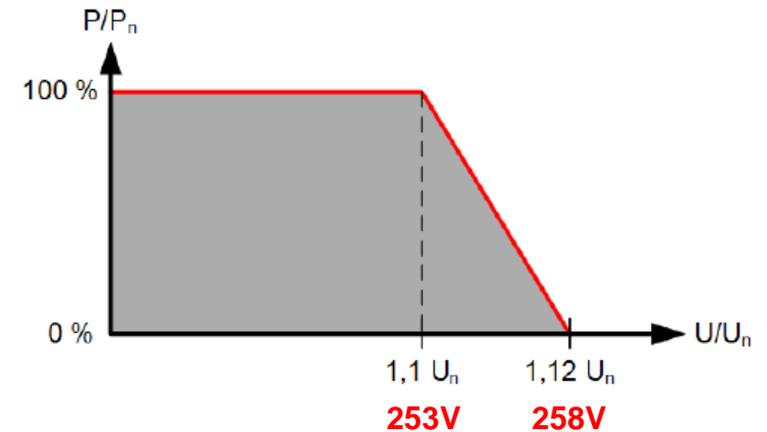
- **N'impacte pas la production réelle et permet d'éviter des renforcements du réseau**
 - Soutirer Q du réseau (inductive ou sous-excité) limite l'augmentation de tension due à l'injection P prod
 - Réseau avec peu de densité de consommation
- **Bénéficiaire à tous les consommateurs** → couts d'acheminement limités
- **Courbe Q(U) standard**
 - **+/-Q_{max} → cos phi 0.90 (0.95 si S ≤ 3.7kVA)**
 - Symétrique par rapport à 230V même si la zone de fonctionnement est presque exclusivement U > 230V
- **À régler spécifiquement**
 - Hors Gridcode actuels CH2020 (ou AR-N 4105-2018*)
 - Fonction prévue dans le prochain Gridcode CH 2025



***Contre-exemple chez Fronius
«DE2U» = Gridcode AR-N 4105 + Q(U)**

Puissance active P

- **La limitation P(U) 110-112% n'impacte pas le producteur** si le réseau est correctement dimensionné
- **Permet d'éviter des déclenchements** de production
 - Réseau dégradé: couplage provisoire (suite à une maintenance/perturbation)
 - Mauvais dimensionnent réseau ou mauvais dimensionnement/réglages IPE
- **Pas une garantie de non déclenchement** par protection RI
 - Aide à maintenir une qualité de tension favorable au fonctionnement limité des IPE
- **À régler spécifiquement**
 - Hors Gridcode actuels CH2020 ou AR-N 4105-2018
 - Fonction **prévue dans le prochain Gridcode CH 2025**





groupe e

5. Pilotage par GRD

Pilotage à distance par le GRD

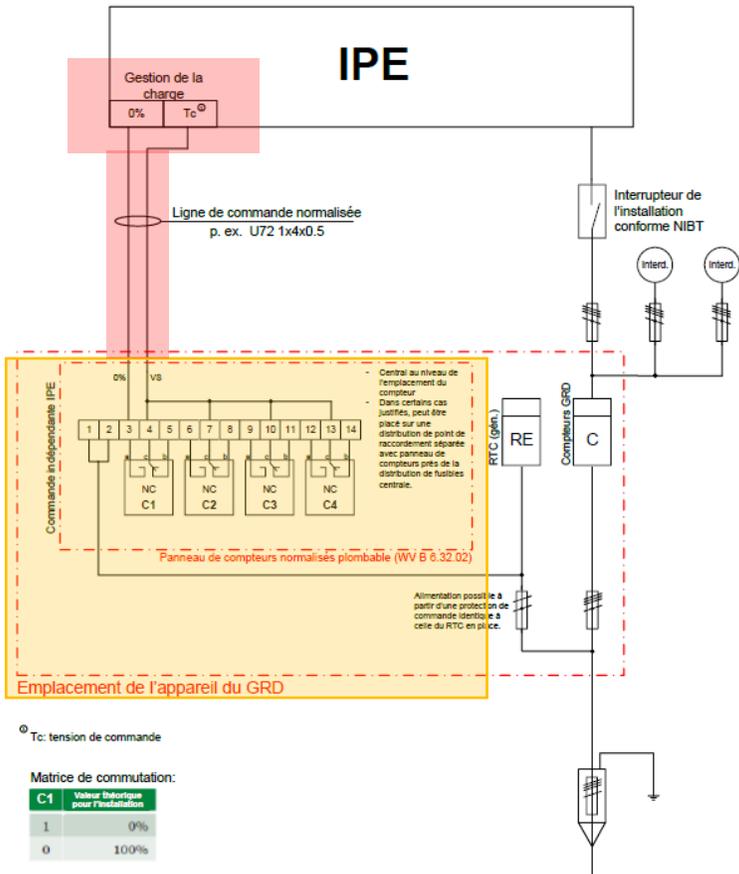
- **Pas de solution unique** pour tous les GRD
 - **Besoins réseau différents** (ville vs. campagne; stratégies GRD)
 - **Infrastructures de télécommande différentes** (nbre de signaux)
- **Consulter les dispositions particulières du GRD local**
 - Prenez garde aux **besoins selon la gamme de puissance**
 - **Câblage et paramétrage** pour une solution fonctionnelle ou en pré-équipement
- Exigence qui semble faire consensus chez les GRD... à minima **déclenchement (injection nulle) pour urgence réseau**
- C'est la **limitation de l'injection dans le réseau qui est visée** par le GRD
 - La consommation locale peut toujours être alimentée par l'IPE (équipements supplémentaires probables)

Peut impacter le choix des onduleurs et des options complémentaires !



Pilotage par GRD: Exemples

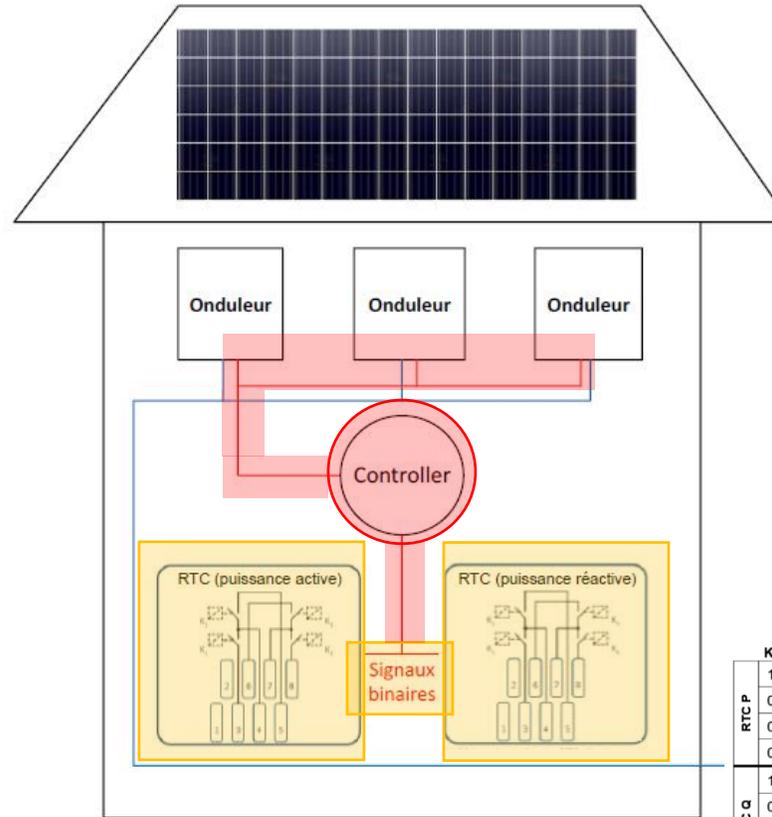
«Petite» puissance



Appareillage GRD

Prestations Installateur

«Grande» puissance



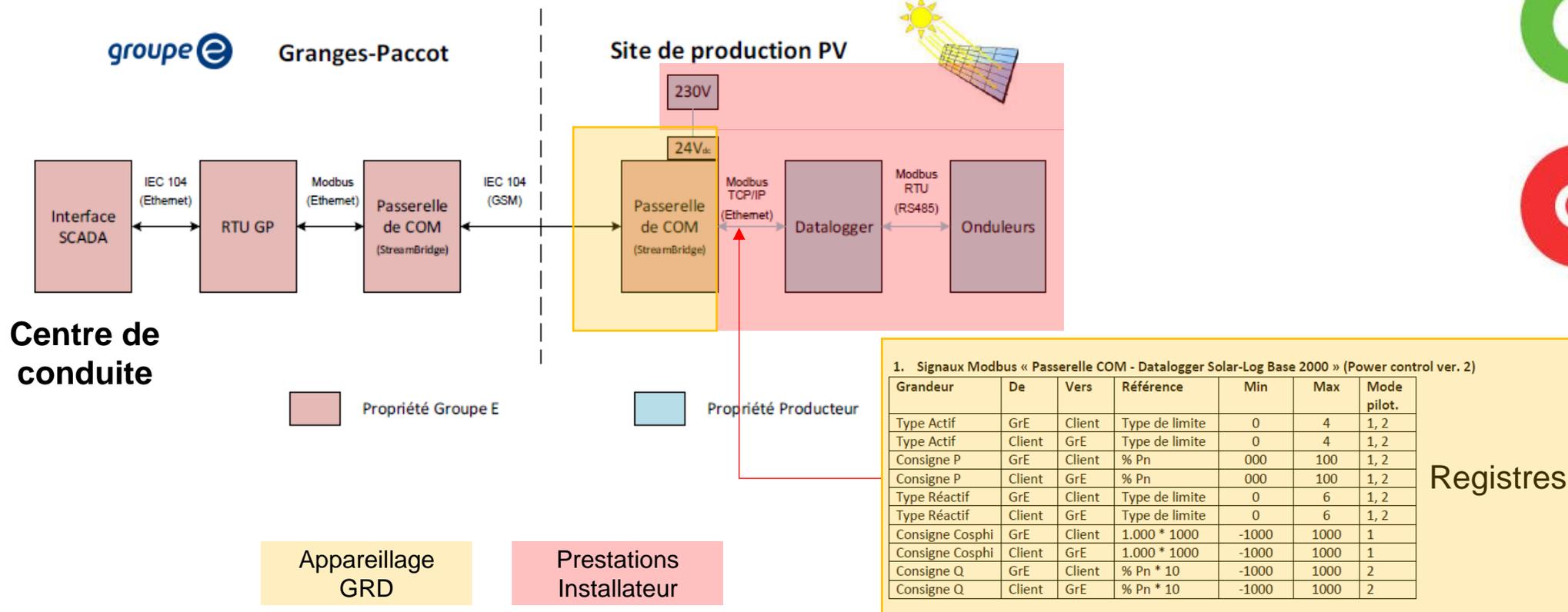
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	Commande IPE	
RTC P	1	0	0	0	0	Puissance active = 100 %	
	0	1	0	0	0	Puissance active = 60 %	
	0	0	1	0	0	Puissance active = 30 %	
	0	0	0	1	0	Puissance active = 0 %	
RTC Q	1	0	0	0	0	Puissance réactive = 100 %	cos(φ) = 0,90 _{cap}
	0	1	0	0	0	Puissance réactive = 100 %	cos(φ) = 0,95 _{cap}
	0	0	1	0	0	Puissance réactive = 100 %	cos(φ) = 0,95 _{ind}
	0	0	0	1	0	Puissance réactive = 100 %	cos(φ) = 0,90 _{ind}



Pilotage par GRD: Exemples

groupe e

« Très grande » puissance





Résumé

- **1 seul dispositif de protection RI est suffisant... mais il doit être paramétré avec le bon gridcode**
- **Des fonctions utiles à tous les utilisateurs du réseau sont demandées: Q(U) et P(U)**
- **Pilotage des IPE par le GRD prend de l'importance. Les solutions sont différentes chez chaque GRD: renseignez-vous!**





groupe 

ENSEMBLE POUR L'ÉNERGIE DE DEMAIN