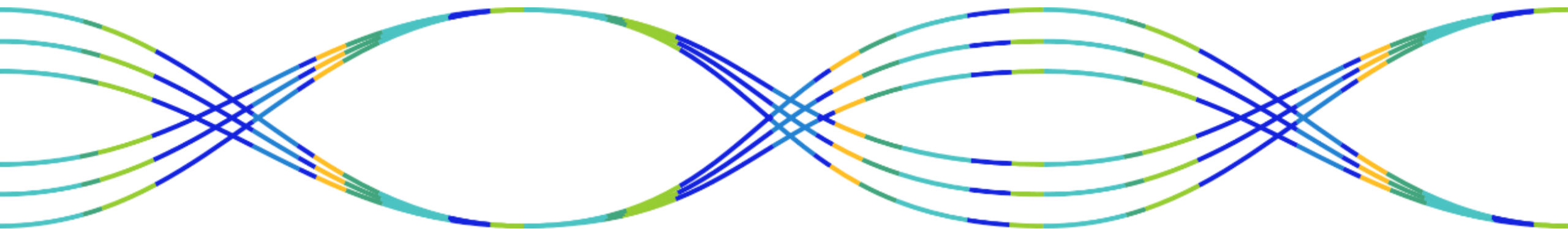


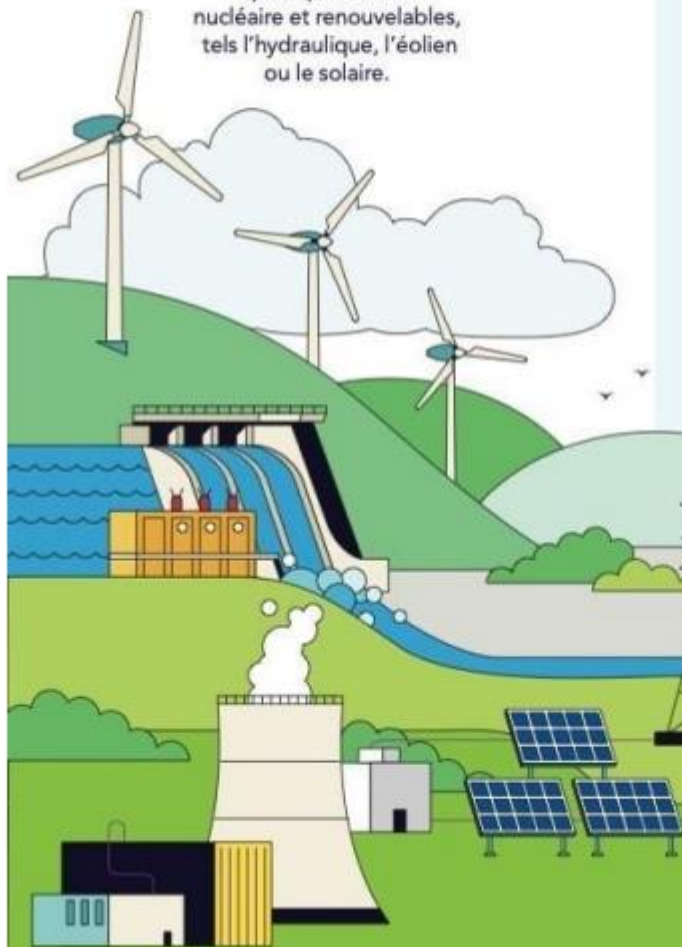
# LES FLEXIBILITES





### PRODUCTION

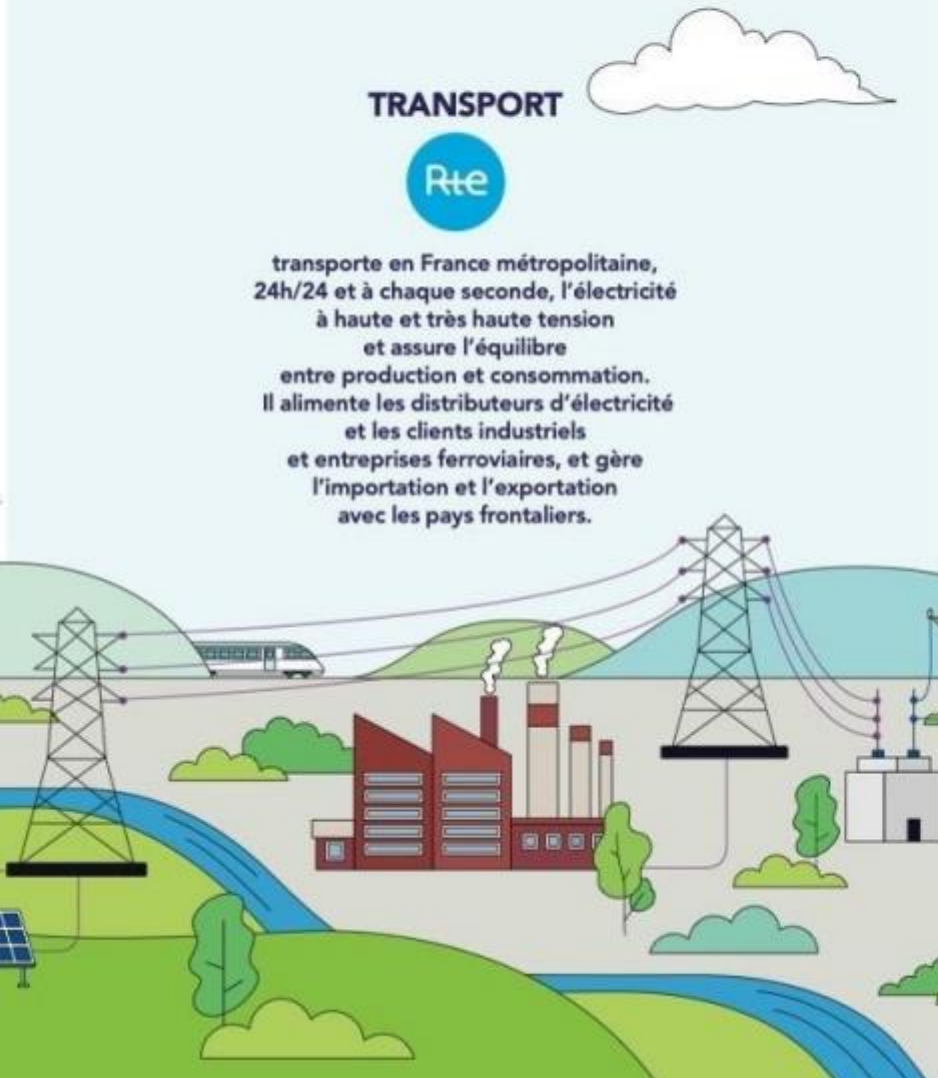
L'électricité est produite par différentes sources d'énergie, principalement nucléaire et renouvelables, tels l'hydraulique, l'éolien ou le solaire.



### TRANSPORT

Rte

transporte en France métropolitaine, 24h/24 et à chaque seconde, l'électricité à haute et très haute tension et assure l'équilibre entre production et consommation. Il alimente les distributeurs d'électricité et les clients industriels et entreprises ferroviaires, et gère l'importation et l'exportation avec les pays frontaliers.



### DISTRIBUTION

L'électricité est distribuée aux particuliers et aux PME-PMI, en moyenne et basse tension, par Enedis et des entreprises locales de distribution.



# SOMMAIRE

## 01

Les flexibilités : définition  
et périmètre

## 02

Une approche basée sur  
les marchés

## 03

Une approche basée sur la  
solution de raccordement

## 04

Une approche réglementaire :  
le dimensionnement optimal

# LES FLEXIBILITES DU RESEAU

—

# Qu'est-ce qu'une flexibilité?

Une flexibilité est une **modulation volontaire** de puissance à la hausse ou à la baisse, pendant une **période donnée**, en réponse à un **signal**.

**La flexibilité ce n'est donc pas** des actions de sobriété (rénovation de bâtiment, changement d'ampoule, etc.)



/!\ Il n'existe pas de définition d'une flexibilité dans la réglementation.

Des travaux sont en cours pour partager ce que recouvrent les flexibilités.

Pour Enedis, la notion de flexibilité est extensive en incluant par exemple les HP/HC et les flexibilités tarifaires (offres de fourniture avec pointe mobile).

# A quoi servent les flexibilités ?

Une flexibilité est un levier de performance qui permet soit d'assurer l'équilibre entre la production et la consommation d'électricité, soit de résoudre des contraintes réseaux

## Gestion de l'équilibre Production Consommation



L'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité doit être maintenu à tout instant



RTE est garant de cet équilibre en temps réel



Pour mener à bien cette mission, RTE fait appel aux flexibilités offertes par les sites de production, de consommation ou de stockage raccordés sur le RPT ou le RPD

## Résolution des contraintes RPT

En cas de congestion, RTE peut recourir à une flexibilité apportée par des sites raccordés au RPT ou au RPD, **par exemple pour résoudre des contraintes de transit résiduelles**

## Résolution des contraintes RPD

Enedis recourt aux flexibilités pour optimiser la gestion du réseau :

### Injection

Favoriser l'insertion des EnR

### Soutirage

Optimiser la planification et la conduite du réseau (levier de performance économique)



**L'équilibre  
production –  
consommation, une  
mission de RTE**

# RTE : la gestion de l'Equilibre Production-Consommation

➔ Nécessite des flexibilités à différents horizons temporels



## Les flexibilités structurelles

Pour déplacer des consommations de manière récurrente et prévisible,

Ex : signal tarifaire de type Heures Pleines/Heures Creuses



ECS, Recharge des Véhicules électriques

## Les flexibilités dynamiques

Pour faire face aux fluctuations de la consommation résiduelle

Ex : lors de vagues de froid ou en cas de production éolienne faible



Offres à pointe mobile des fournisseurs, offres sur les marchés (effacements, stockage...)

## Les flexibilités d'équilibrage

Pour pallier aux aléas en temps réel, RTE y recourt via des mécanismes de marché

Ex : en cas d'aléa sur une centrale de production



Batteries stationnaires, ajustement des moyens de production

## Les dispositifs de sauvegarde

Pour faire face aux situations exceptionnelles

Ex : production insuffisante pour couvrir toute la consommation



Actions associées aux jours EcoWatt rouges, Baisse de tension Un 5%, délestage





# La résolution des congestions réseau RPD

# ENEDIS : la résolution des congestions du réseau RPD

## 4 approches différentes et complémentaires pour contractualiser des flexibilités



### Une approche basée sur les raccordements alternatifs

Ces offres de raccordement à modulation de puissance permettent de réduire les coûts et délais pour le bénéficiaire en contrepartie de limitation de puissance sur consigne d'Enedis, sans indemnisation. Le client choisit entre cette offre et la solution de référence, plus onéreuse et sans limitation.



### Une approche basée sur les Tarifs Réseaux

Les tarifs d'acheminement sont modulés selon la plage temporelle. Cette incitation tarifaire pour le soutirage peut être décomposée en saison (Haute/basse) et plage horaire (HP/HC) sur le réseau géré par Enedis.



### Une approche réglementaire

Des règles obligatoires pour certains clients permettent aux opérateurs de réseau de moduler la puissance d'injection ou de soutirage de ces sites, avec ou sans contrepartie financière (ex. : pilotage ECS via HC méridiennes dans le cadre du passage de l'hiver ; le dimensionnement optimal)



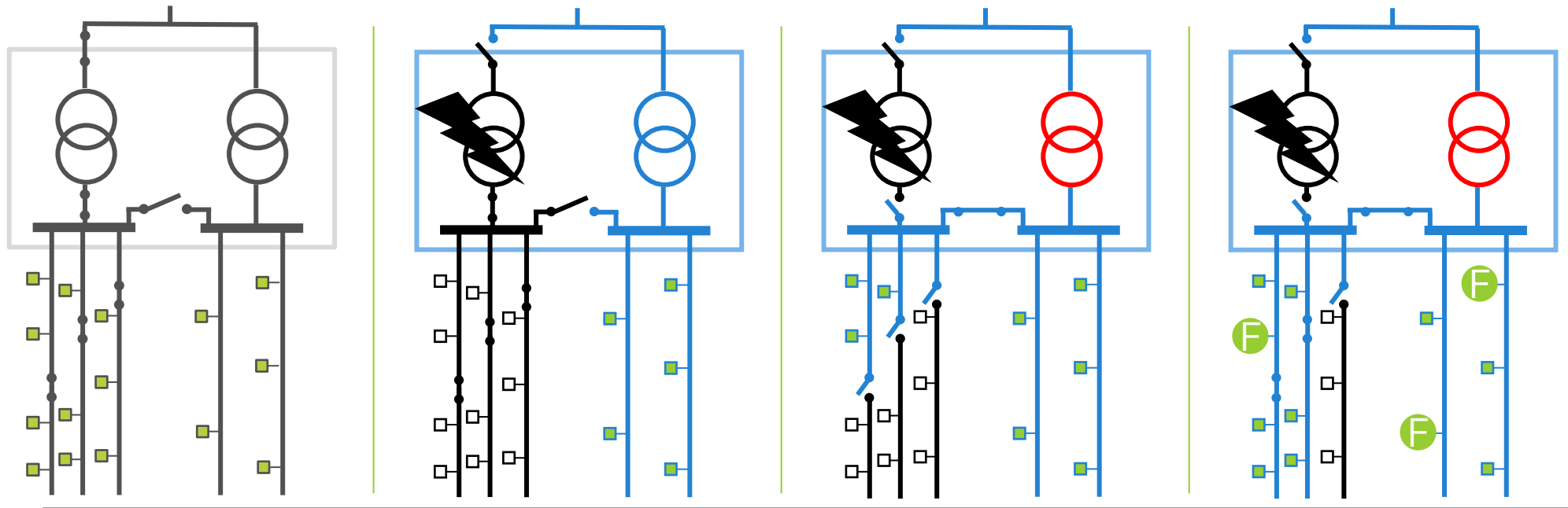
### Une approche basée sur les marchés

Le gestionnaire de réseau identifie des opportunités / besoins puis fait appel au marché. Il y aura contrat si l'offre des acteurs de flexibilités rencontre la demande du GRD en spécifications et prix.

# ENEDIS : la résolution des congestions du réseau RPD

Lors d'un incident, les Flexibilités peuvent permettre d'accélérer la reprise des clients

*Exemple schématique avec la perte d'un transformateur dans un poste source*



Puissance coupée (kW)

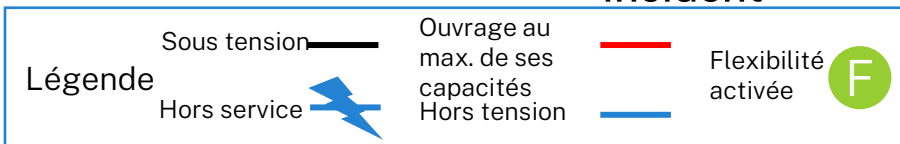
Puissance reprise grâce aux flexibilités

Incident

Reconfiguration du réseau

Activation de flexibilités sur la zone

Des prods / clients injectent plus / consomment moins pour permettre de réalimenter davantage de clients.



# Une approche basée sur les marchés

—

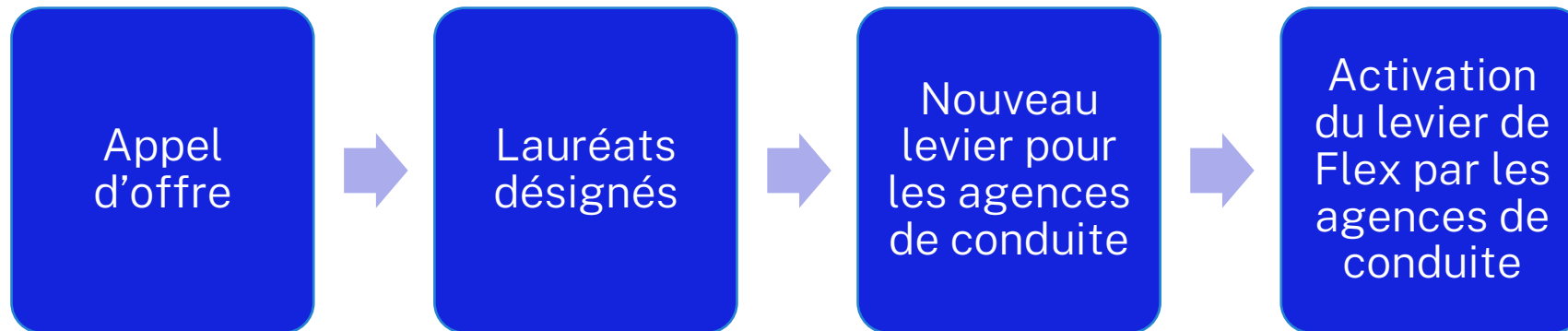


# Les Flexibilités Locales Marché - contexte

Sans attendre le cadre réglementaire notamment, la transposition du Clean Energy Package (Article 32 de la directive européenne 2019/944) qui introduit le recours aux flexibilités par les distributeurs, [Enedis fait preuve de proactivité sur les flexibilités](#) et [met en œuvre une approche pragmatique](#) (premier appel d'offre 2020).

Enedis recourt à des mécanismes de marché (appels d'offre) et publie toute opportunité de Flex pour avoir des leviers complémentaires pour la gestion des contraintes sur l'exploitation du réseau.

[Les fournisseurs de service de flexibilités sont sollicités pour des offres à la hausse ou à la baisse de consommation ou production.](#) Le service de flexibilité fait l'objet d'un contrat entre le fournisseur du service et le GRD.



# Les Flexibilités Locales Marché - définition

Enedis parle de **flexibilité « locale »** car l'efficacité d'une source de flexibilité pour lever des contraintes sur son réseau dépend de sa localisation.



Les congestions sur le réseau peuvent se traduire électriquement par des :

**Contraintes d'intensité :** surcharge d'ouvrage qui peuvent engendrer des coupures électriques (ex. : dimensionnement de transformateur)

**Contraintes de tension :** non respect des plages réglementaires de tension (ex. : injection de production d'ENR qui « sature » le réseau)

## Un besoin de Flexibilité Locale marché c'est :



Une zone géographique précise



Des caractéristiques temporelles : périodes de besoin, probabilités d'occurrence



Des caractéristiques techniques : puissance, sens du service, délais de réponse et durée minimum du service



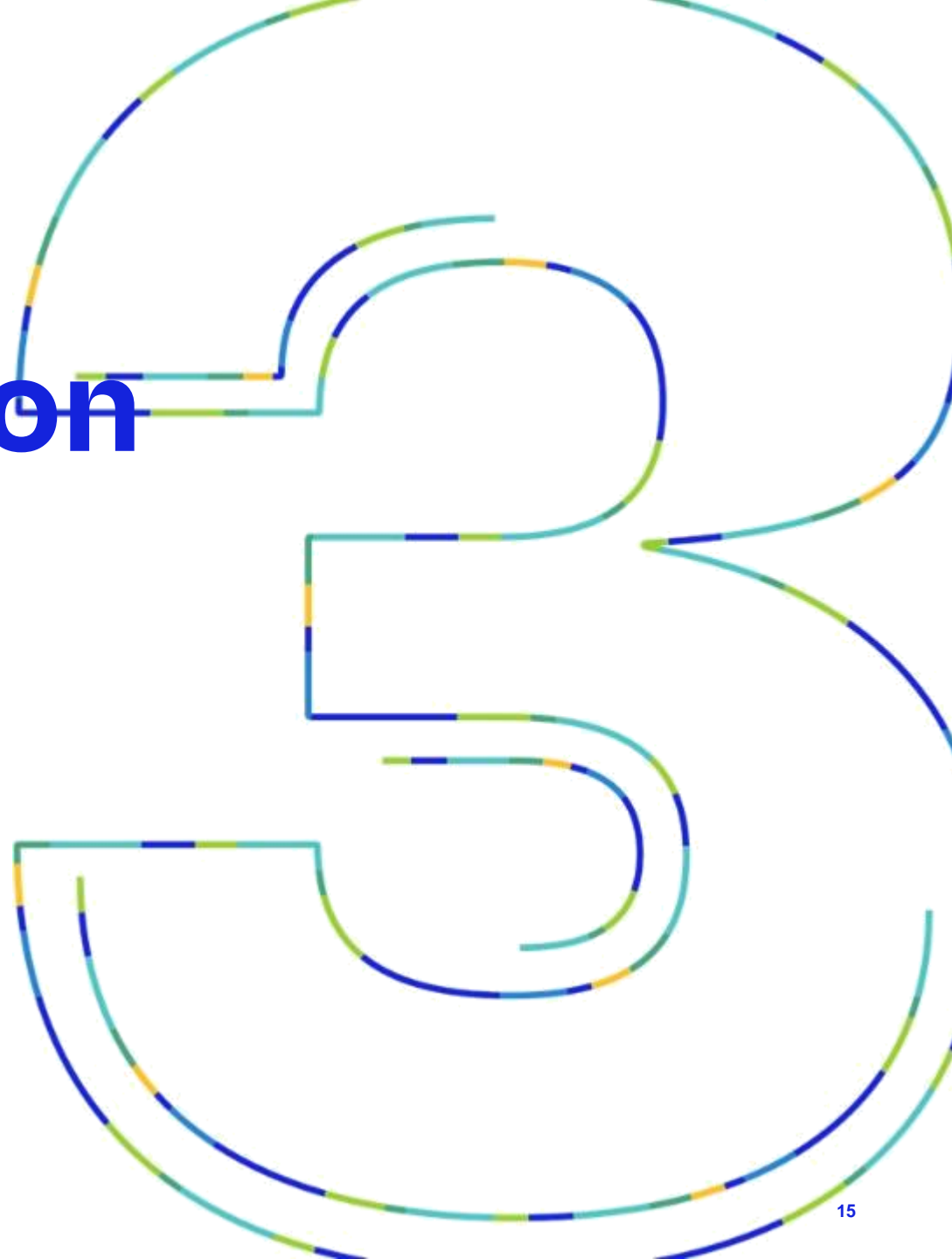
Des caractéristiques économiques

## Les enjeux pour Enedis

- ⇒ Proposer et utiliser tous les leviers favorisant l'insertion des EnR, et les flexibilités en font partie.
- ⇒ Chercher de nouveaux leviers de performance (optimiser les CAPEX & OPEX et impacts environnementaux en évitant l'utilisation de GE) pour l'exploitation du réseau de distribution.

# Une approche basée sur la solution de raccordement

—



# Les offres de raccordement à modulation de puissance (ORA MP)

Modalités de raccordement

Injection totale | Autoconso Injection surplus | Autoconso sans Injection

Tranches en kW

BT≤36 | BT]36,100] | BT]100,250] | HTA

Installations de stockage

Avec | Sans

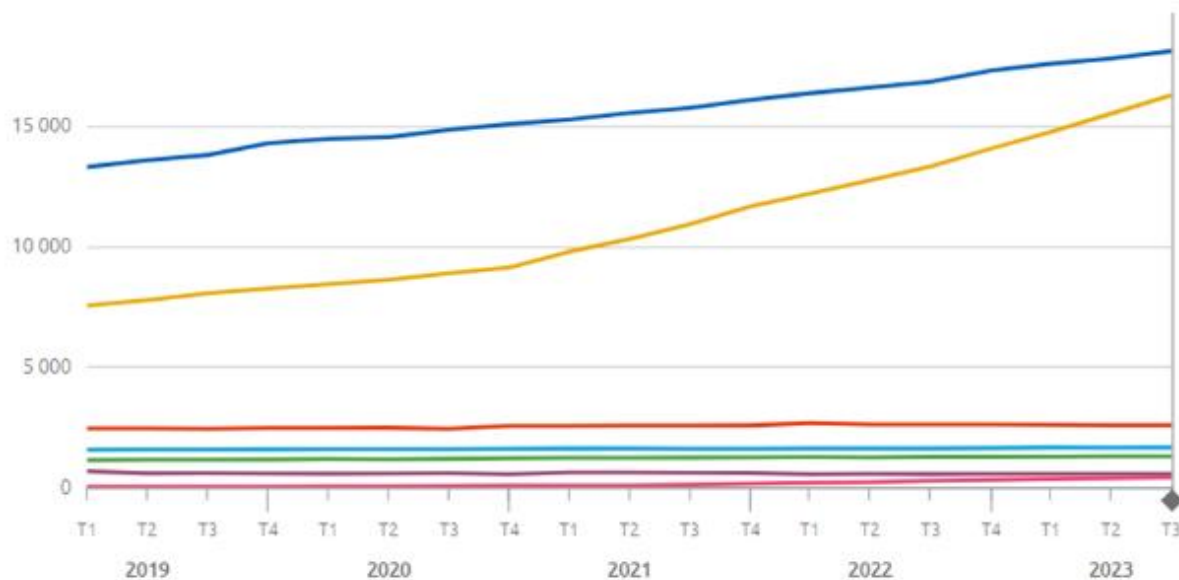
Filières

Toutes | ● Photovoltaïque ● Éolien ● Hydraulique ● Bioénergies ● Cogénération ● Stockage ● Autres

## 40 855 MW

raccordés à la fin du trimestre T3 2023

**16 288** / **18 123** / **1 645** / **1 271** / **2 579** / **397** / **553**  
(39,87%) (44,36%) (4,03%) (3,11%) (6,31%) (0,97%) (1,35%)





# 3.1 - Les offres de raccordement à modulation de puissance (ORA MP)

Pour toute demande de raccordement, Enedis doit proposer une **offre de raccordement de référence (ORR)** qui :

- minimise le coût des ouvrages de raccordement ;
- est techniquement et administrativement réalisable (respect des seuils relatifs aux contraintes électriques, de la DTR d'Enedis, de la réglementation afférente à l'urbanisme et à la voirie...).

Enedis étudie les possibilités de proposer des **offres de raccordement alternatives (ORA)** à l'ORR. Ainsi, l'ORA à modulation de puissance (ORA MP) peut être proposée à un producteur souhaitant réduire son délai et son coût de raccordement (évite des travaux de renforcement et/ou de création de réseau longs).

Une ORA MP ne peut être proposée que pour une installation de production d'énergie renouvelable se raccordant au réseau HTA.

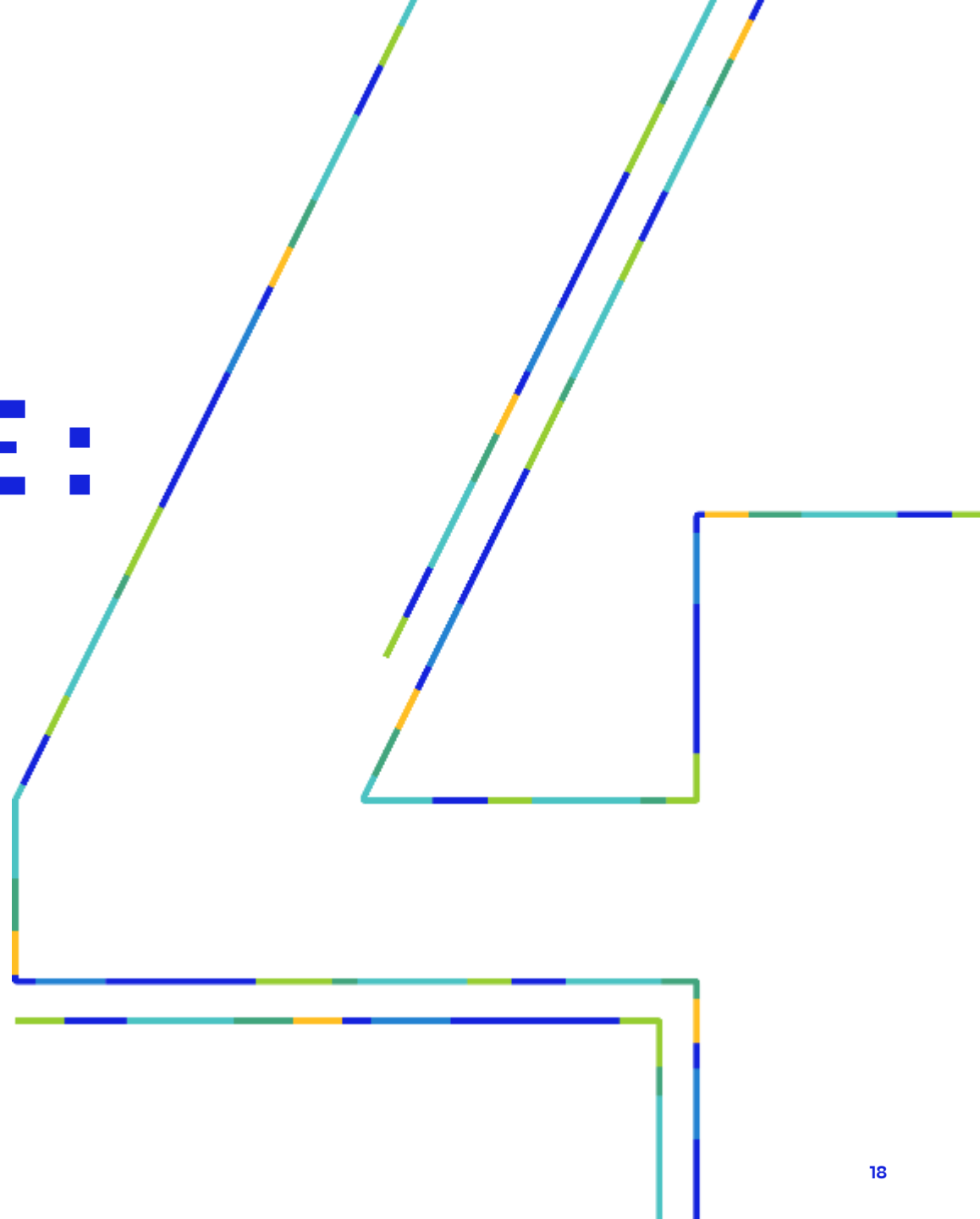
Enedis pourra moduler la puissance de raccordement en injection du producteur, **sans indemnisation, dans la limite de :**

- 70 % de la puissance de raccordement en injection demandée,
- 95 % de l'énergie produite par l'installation.

# UNE APPROCHE REGLEMENTAIRE :

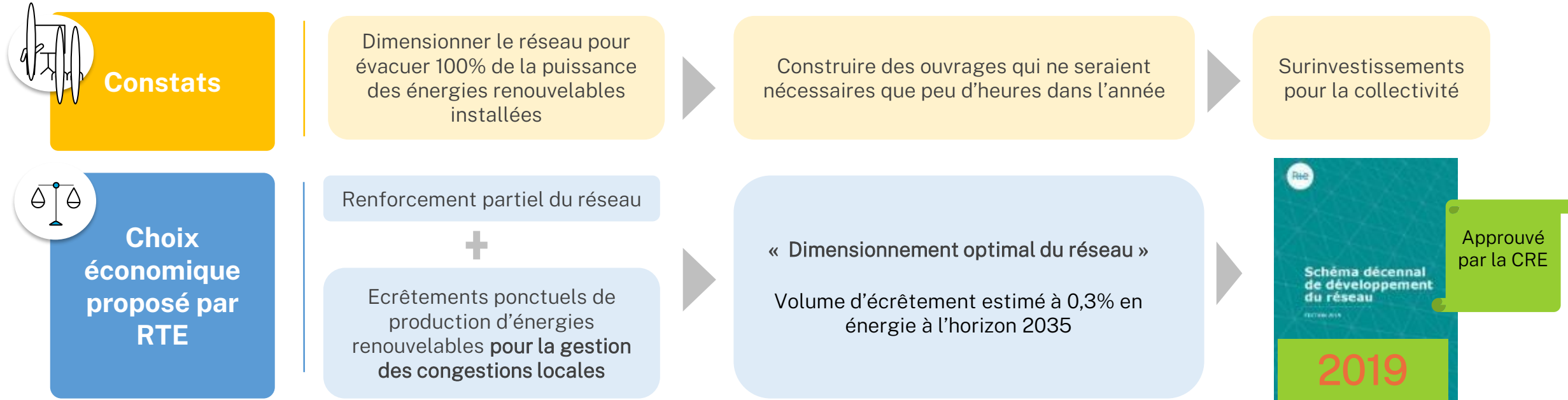
Le dimensionnement optimal

—



# Le « Dimensionnement optimal » de RTE : contexte

La mise en place d'un optimum économique permettant de raccorder plus de producteurs EnR.



Selon RTE, le dimensionnement optimal rend ainsi possible des économies importantes de l'ordre de 7 Md€ sur la période 2021-2035 sur les adaptations du réseau de transport pour un volume d'écrêtement estimé à 0.3 % en énergie à horizon 2035

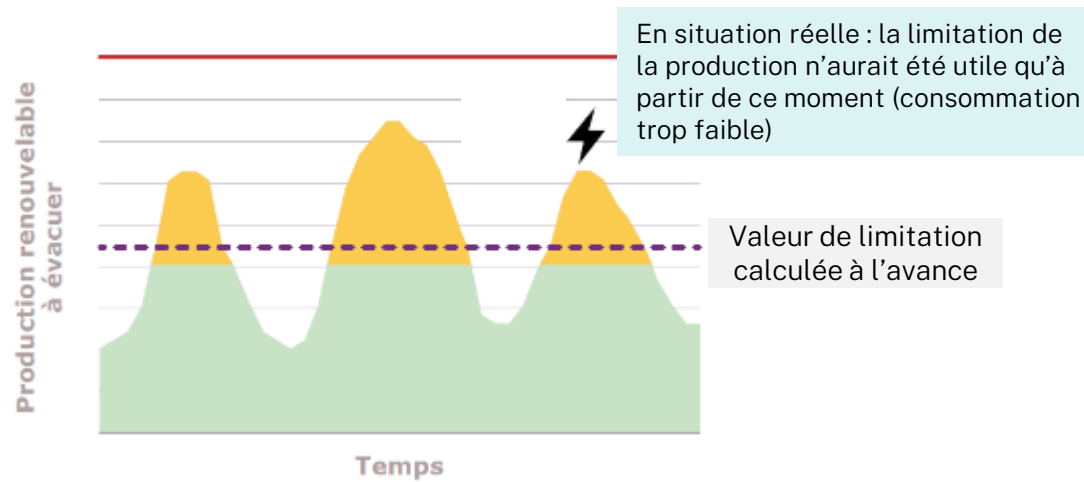
Ce principe de dimensionnement permet également de raccorder plus d'EnR sur le réseau avant de devoir renforcer ce dernier.

# Le « Dimensionnement optimal » de RTE : en pratique

Il existe aujourd'hui deux procédures de limitations pour gérer des contraintes de transit (Intensité) :

Procédure manuelle :  
Généralement, limitation longue

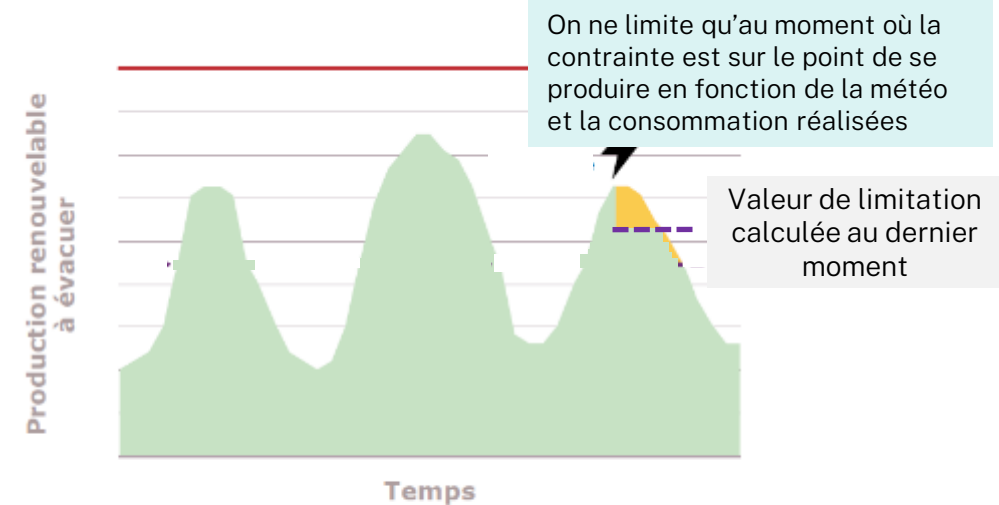
Procédure basée sur des hypothèses conservatives (consommation faible, production éolienne et PV fortes) : la valeur de limitation est calculée à l'avance sur une longue période



Procédure automatique :  
Généralement, limitation courte

Procédure basée sur des observations en temps réel, qui permettent de réagir « au dernier moment »

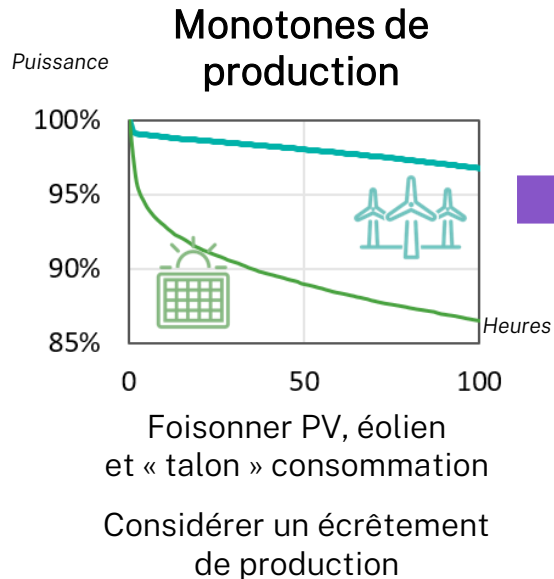
(Automates RTE (NAZA)/Enedis (ASR))



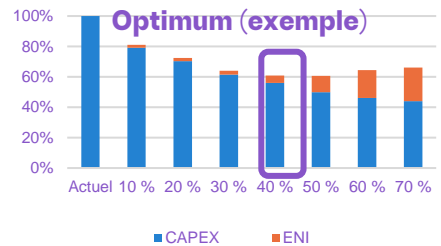
Les limitations sont demandées par RTE à l'interface : Enedis les traduit en limitations sur chaque producteur et met en oeuvre l'indemnisation du producteur via le contrat d'accès au réseau de distribution

# Projet ReFlex : le 1<sup>er</sup> gisement de Flex pour Enedis

Cible 30 % d'économie pour la Transition Ecologique de 2020 à 2035 : 825 → 575 M€  
< 0,06 % effacement moyen de la production des nouveaux producteurs ENR



### Optimisation CAPEX / ENI



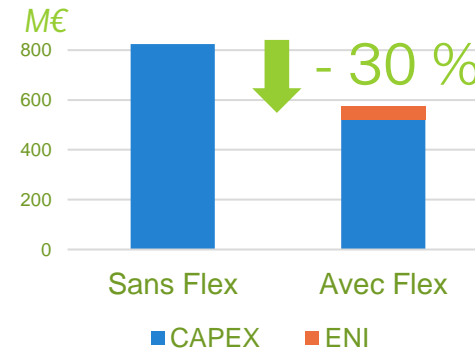
Sans Flex

Pertes dans transformateurs  
Renfos HTB et postes sources HTB/HTA

Avec Flex

Energie écrêtée  
Pertes dans transformateurs  
Renfos HTB et postes sources HTB/HTA

### Coût total pour l'accueil des ENR à 2035



Ecrêtement moyen de prod. limité à 0,06% de l'énergie produite par les nouveaux producteurs

Capacité d'accueil libérée :  
2,5 GW à court terme,  
et 7,5 GW d'ici 2035

### Expérimentation

Somme – 4 PS

- 82 MW de capacité d'accueil supplémentaire
- 1 TR de 80MVA potentiellement évité

Landes – 6 PS

- 134 MW de capacité d'accueil supplémentaire
- 1 TR de 80MVA + 2 TR de 36MVA + 2 mutations à 36MVA potentiellement évités

Résultats des études Enedis RTE 2020

De la même manière que le dimensionnement optimal de RTE, le projet ReFlex vise à intégrer la variabilité de la production et de la consommation dans le dimensionnement du réseau de distribution. Il devrait permettre une économie (de l'ordre de 30 %) sur les ouvrages mutualisés au titre des S3REnR.

Enedis recherche des Flex marché en « plan A » avec la solution de repli de limiter les producteurs.



ENEDIS

Direction Clients et Territoires

ENEDIS

