

// LES DONNÉES ÉNERGÉTIQUES AU SERVICE DE LA DÉCARBONATION

Instrumentation et numérisation des réseaux d'énergie, pour optimiser leur exploitation et faciliter l'intégration des énergies renouvelables





01.

// Transition énergétique : projections et ambitions

02.

// Les données au service des producteurs, consommateurs et distributeurs d'énergie

03.

// Numérisation des réseaux énergétiques pour maximiser l'intégration d'énergies renouvelables

04.

// La data et l'IA au service du réseau de distribution électrique

01



// INTRODUCTION

Biogaz injecté dans les réseaux

14 à 22 TWh en 2028

// Chiffres clés

Transition écologique et impacts sur le réseau électrique

Données maille France



Nb points de charge publics

133K

x2 sur 2022-2024

Scénario 2035 : x10



Puissance installée

18.8 GW

x1.3 sur 2020-2024

Scénario 2050 : [x2 ; x4]



Puissance installée

19.2 GW

x2.3 sur 2020-2024

Scénario 2050 : [x4 ; x11]

Sources :

• <https://data.enedis.fr/>

• [Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf \(rte-france.com\)](#)

02



// Les données au service des producteurs, consommateurs et distributeurs d'énergie



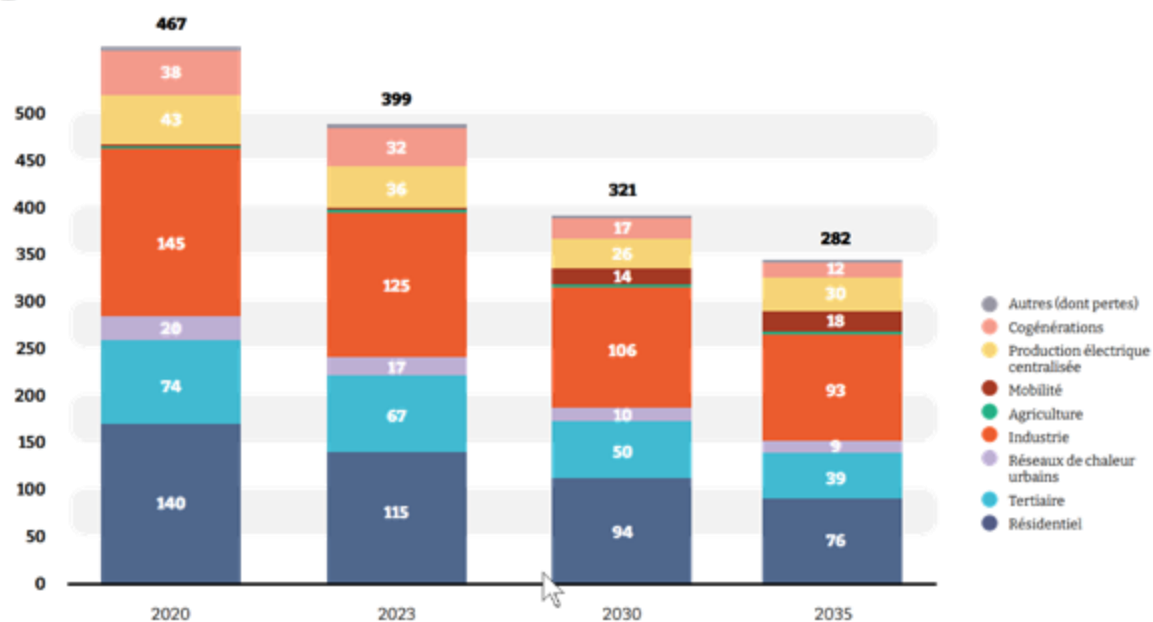
Mon GazDuCoin

S'INTERCONNECTER LOCALEMENT
POUR PRODUIRE ET CONSOMMER **DURABLEMENT**

// GRTgaz / SOREGIES – La 3eme révolution gazière, une énergie en pleine transition

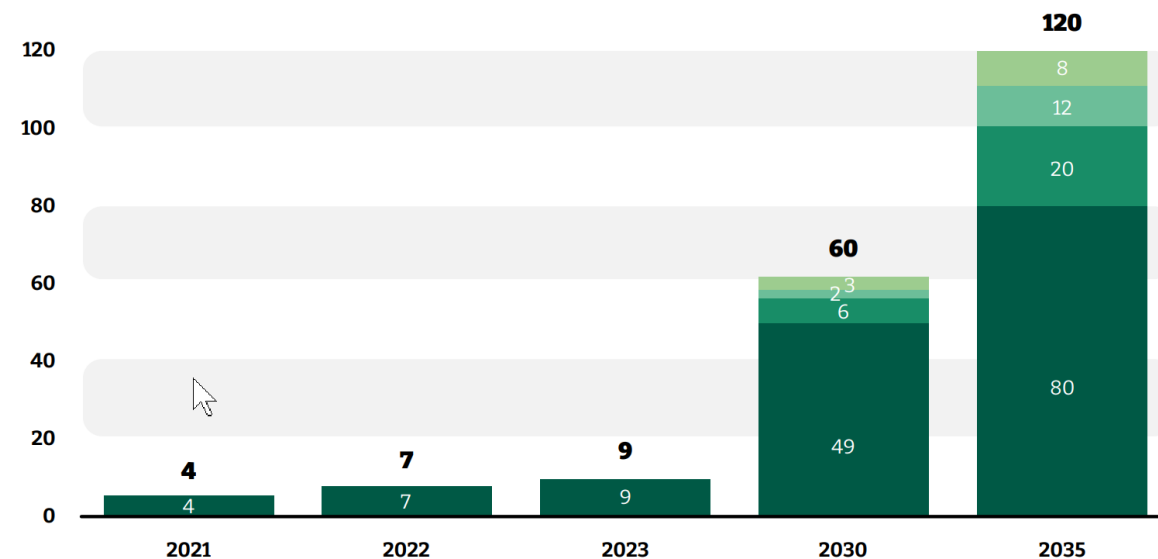
Une baisse tendancielle des consommations,

Consommation totale de méthane
TWh PCS



associée à un fort développement des gaz renouvelables

Trajectoire de production de gaz renouvelables / bas carbone
TWh PCS



Source : Perspectives Gaz 2024 – GRDF – GRTgaz - Téréga

// GRTgaz / SOREGIES – La 3eme révolution gazière, vers une décentralisation de la production

IMPORTATION DE GAZ



Injection de biométhane

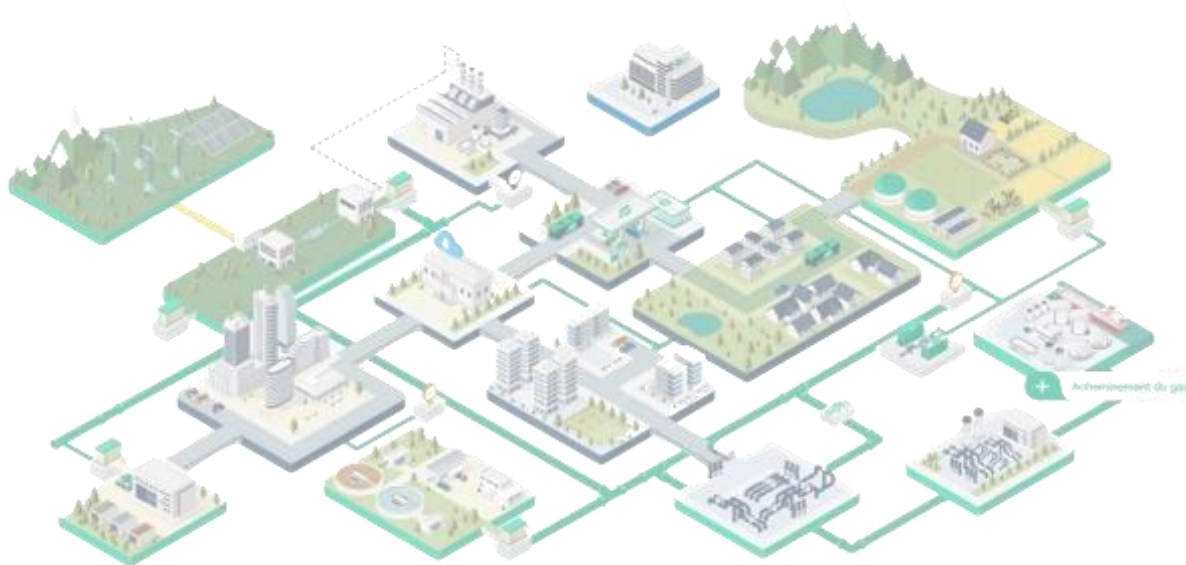


PRODUCTION DÉCENTRALISÉE



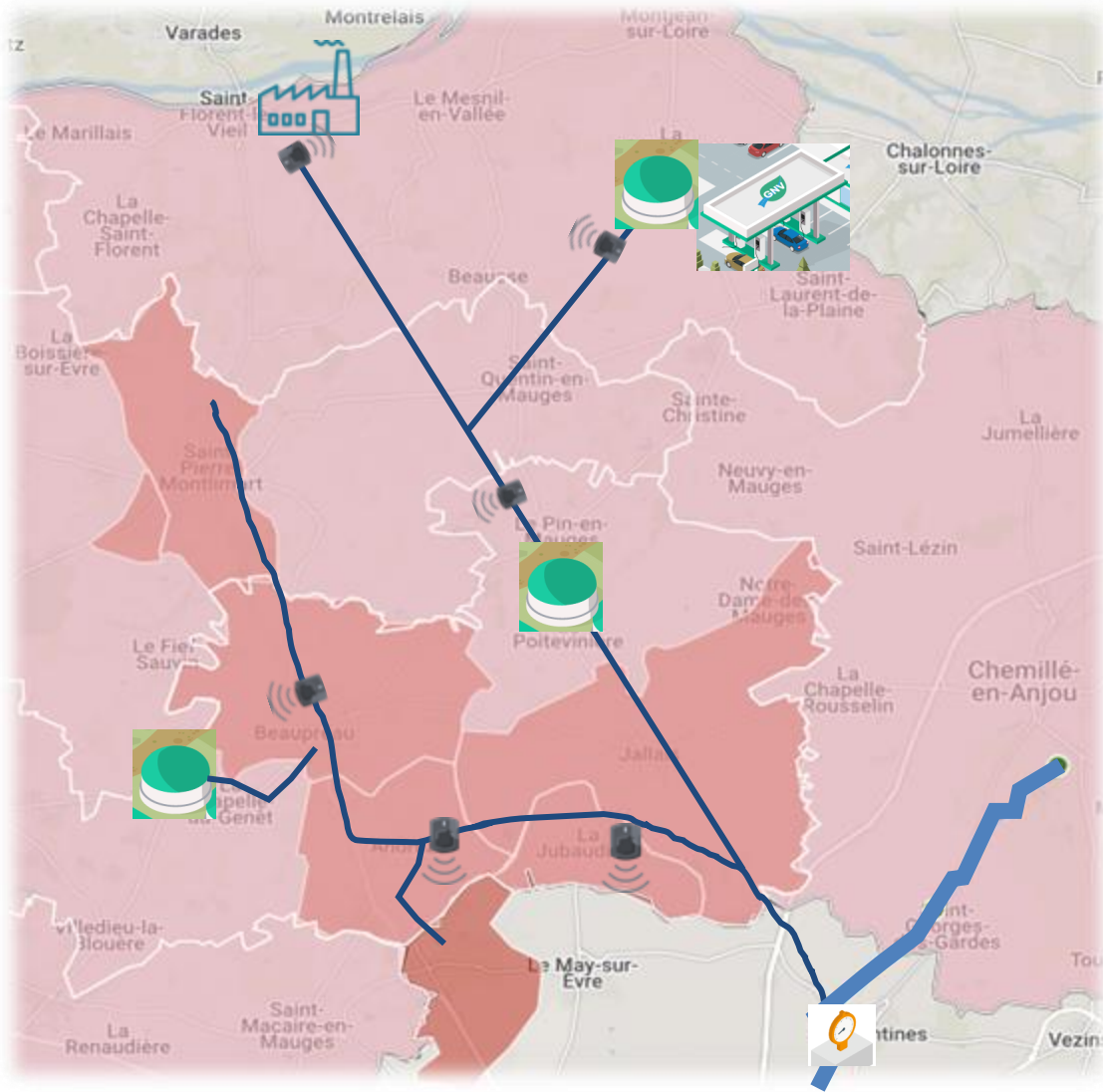
// GRTgaz / SOREGIES – Un nouveau paradigme local pour l'exploitation des réseaux de gaz

Au niveau local, l'utilisation de nos infrastructures est déjà modifiée par cette nouvelle réalité



exploitation
coordination
saturation
biométhane
conduite
Local
gestion
inversion
reboirs
automatique
partage
merit
GNV
stock
order
dynamique
mixte
flux
flexibilité
priorité
stockage
échanges
effacement
asservissement

L'optimisation du réseau nécessite d'avantage d'interactions entre les parties prenantes



Des solutions technologiques innovantes pour favoriser l'accueil du biométhane



Station GNV



Réseau de transport de gaz



Industriel



Réseau de distribution de gaz



Unité de méthanisation



Poste de livraison



PCSmètres et capteurs de pression

Un enjeu : comment anticiper les écrêtements des producteurs de biométhane ?

// GRTgaz / SOREGIES – Un développement collaboratif de la plateforme

LE FESTIVAL
DU NUMERIQUE
POUR TOUS #11
19 > 29 SEPT. 2024
nantesdigitalweek.com



Financement



// GRTgaz / SOREGIES – Rendre le réseau collaboratif grâce au partage de données

La plateforme **MonGazDuCoin**
collecte, analyse & partage

 mesures terrain

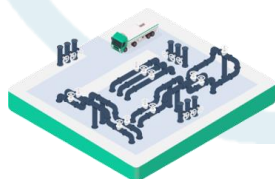
 prévisions des acteurs

 données externes (météo)

 indicateurs (état réseau)



Collectivités et
résidentiel



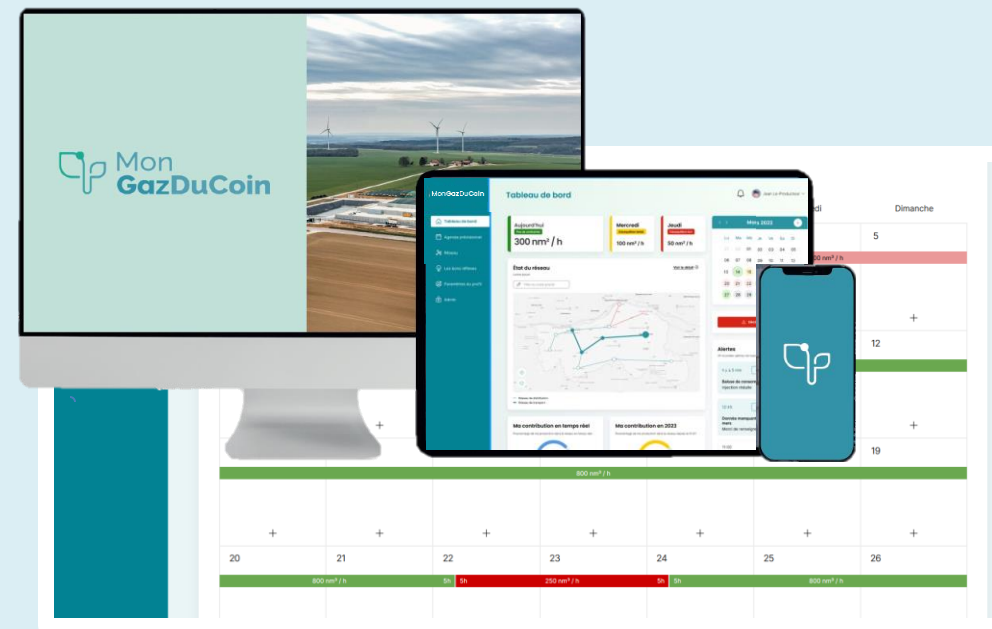
Opérateurs de
réseaux



Consommateurs
industriels



Producteurs
biométhane

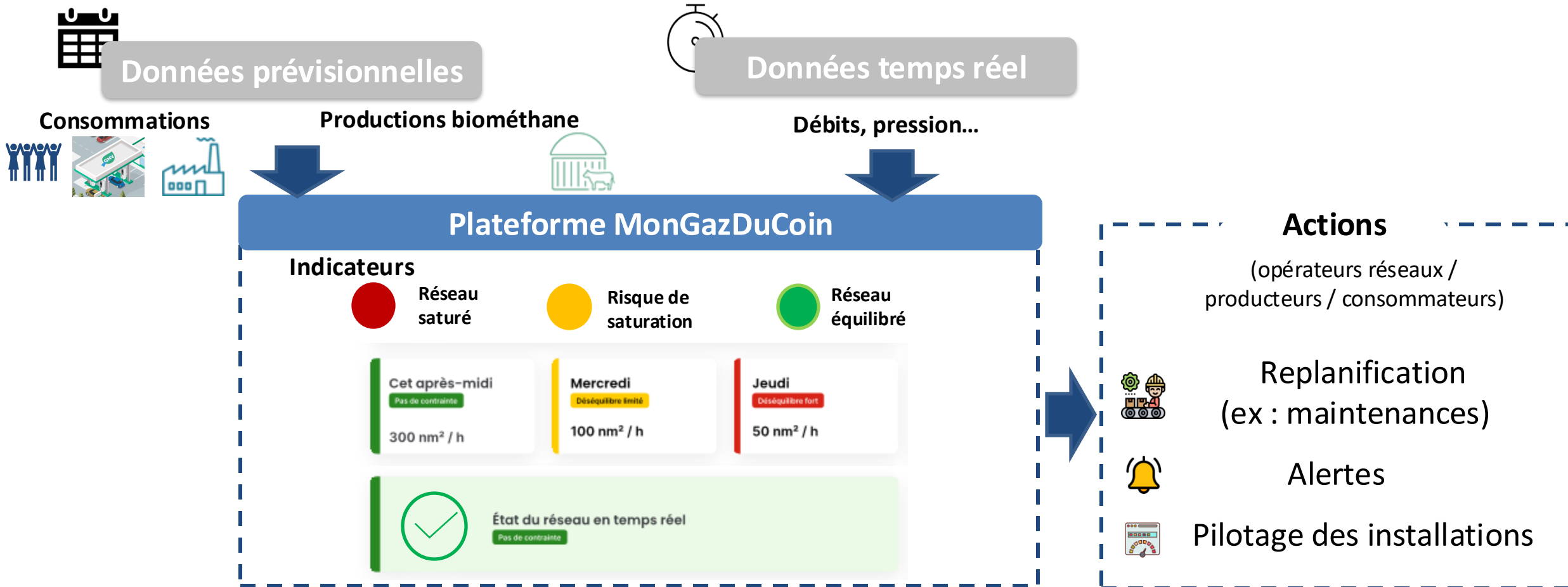


Anticiper / Coordonner / Surveiller / Alerter / Opérer

Les parties prenantes deviennent
acteurs du réseau

// GRTgaz / SOREGIES – Fonctionnement de la plateforme

Anticiper et gérer les écrêtements



// GRTgaz / SOREGIES – Une plateforme pour les acteurs du réseau et le grand public

LE FESTIVAL
DU NUMERIQUE
POUR TOUS #11
19 > 29 SEPT. 2024
nantesdigitalweek.com

www.mongazducoin.fr

 **Mon
Gaz Du Coin**
Je consomme local, même pour le gaz



Producteurs,
consommateurs, opérateurs

**LA PLATEFORME DES ACTEURS
DE LA MÉTHANISATION**



Je complète mon
agenda prévisionnel
de production ou de
consommation



Je consulte
la météo du réseau
en temps réel



Je favorise le
biométhane produit
localement



Le biométhane,
un gaz local et renouvelable !



Une plateforme éditée par



En collaboration avec



Avec le soutien financier de



03



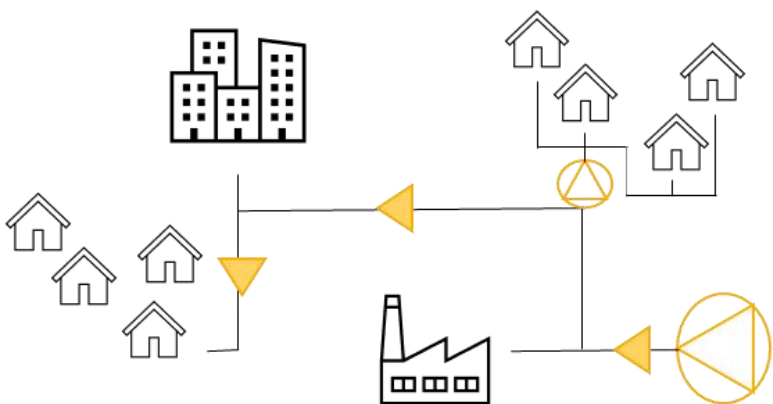
// Numérisation des réseaux énergétiques pour maximiser l'intégration d'énergies renouvelables



// GRDF – Exploitation dynamique des réseaux Evolution de gestion des flux gazeux

580 sites de production de BioMéthane

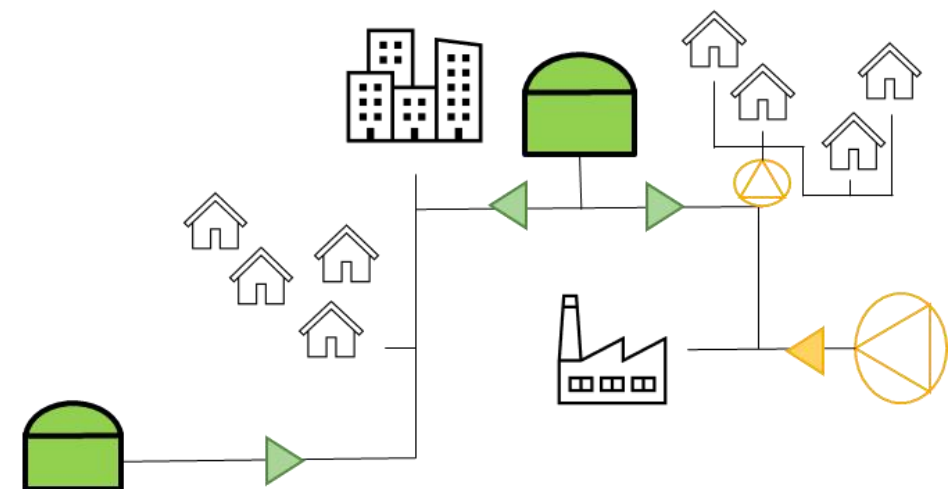
Avant



Sécurité d'alimentation
dans des conditions
hivernales extrêmes



Après



Priorité au gaz renouvelable
Conformité gaz
Sécurité d'alimentation

Sites injectant du biométhane :

2024 : 580

2030 : 2000

2050 : 7000

// GRDF – Exploitation dynamique des réseaux Evolution du modèle d'exploitation



Hiver : biométhane et gaz naturel assurent l'alimentation des clients en gaz



Eté : les consommations des clients particuliers et industriels baissent en deçà du niveau de la production de biométhane



La production de biométhane est restreinte par le niveau des consommations



Transformer notre modèle d'exploitation réseau pour favoriser les injections de biométhane

// GRDF – Exploitation dynamique des réseaux Concrètement

Capacité d'accueil été : 540 Nm³/h
Σ Cmax été 2024 : 1471 Nm³/h - 10 producteurs

Postes réseau et postes GRT

- Alimentation sécurisée

Postes d'injection de Biométhane :

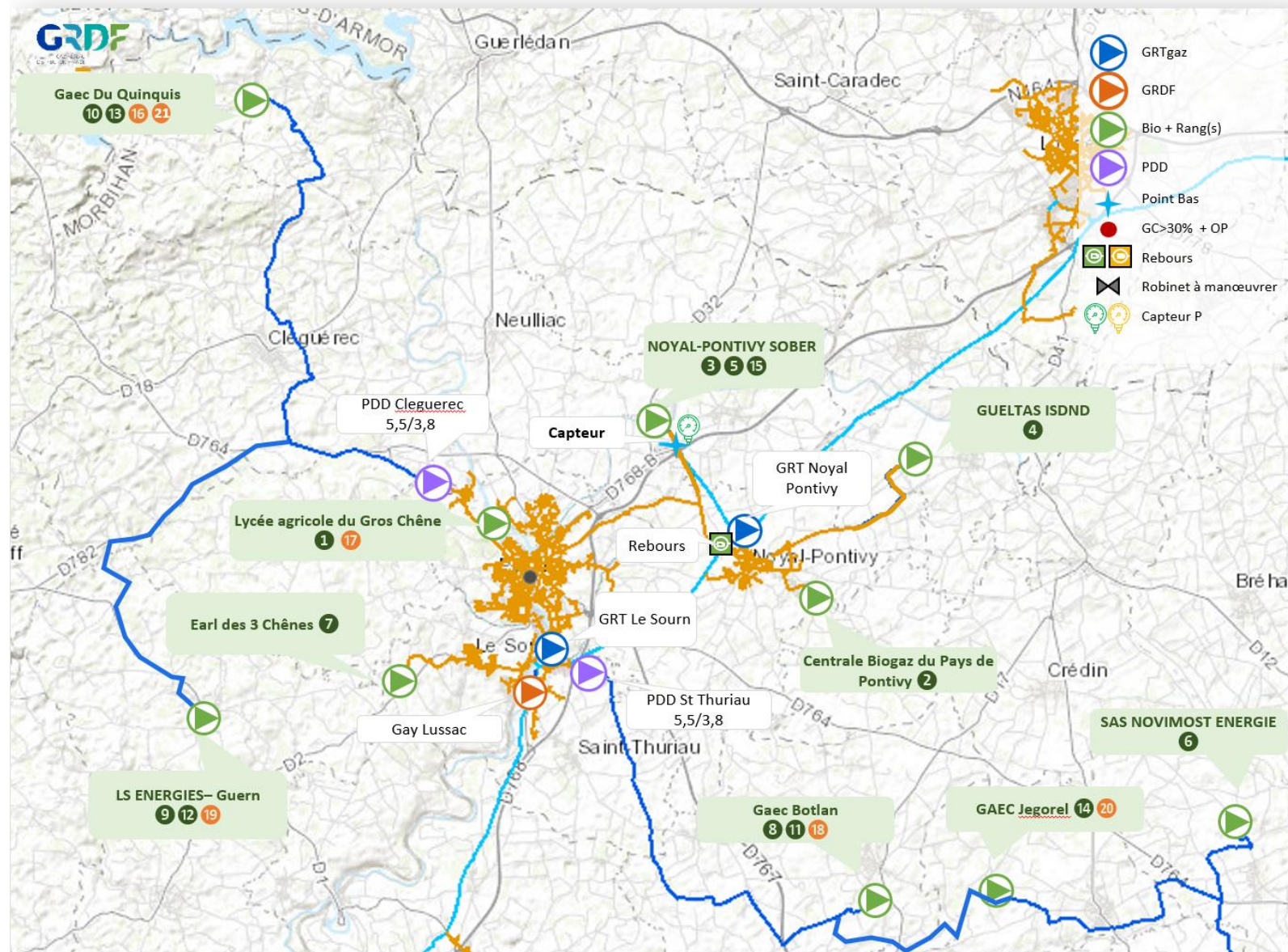
- Contrôle de qualité gaz
- Contrôle de la pression d'injection
- Contrôle du débit injecté

Poste de déversement de gaz vers :

- Déversement sous conditions :
 - Contrôle de pression Amont
 - Contrôle de pression Aval

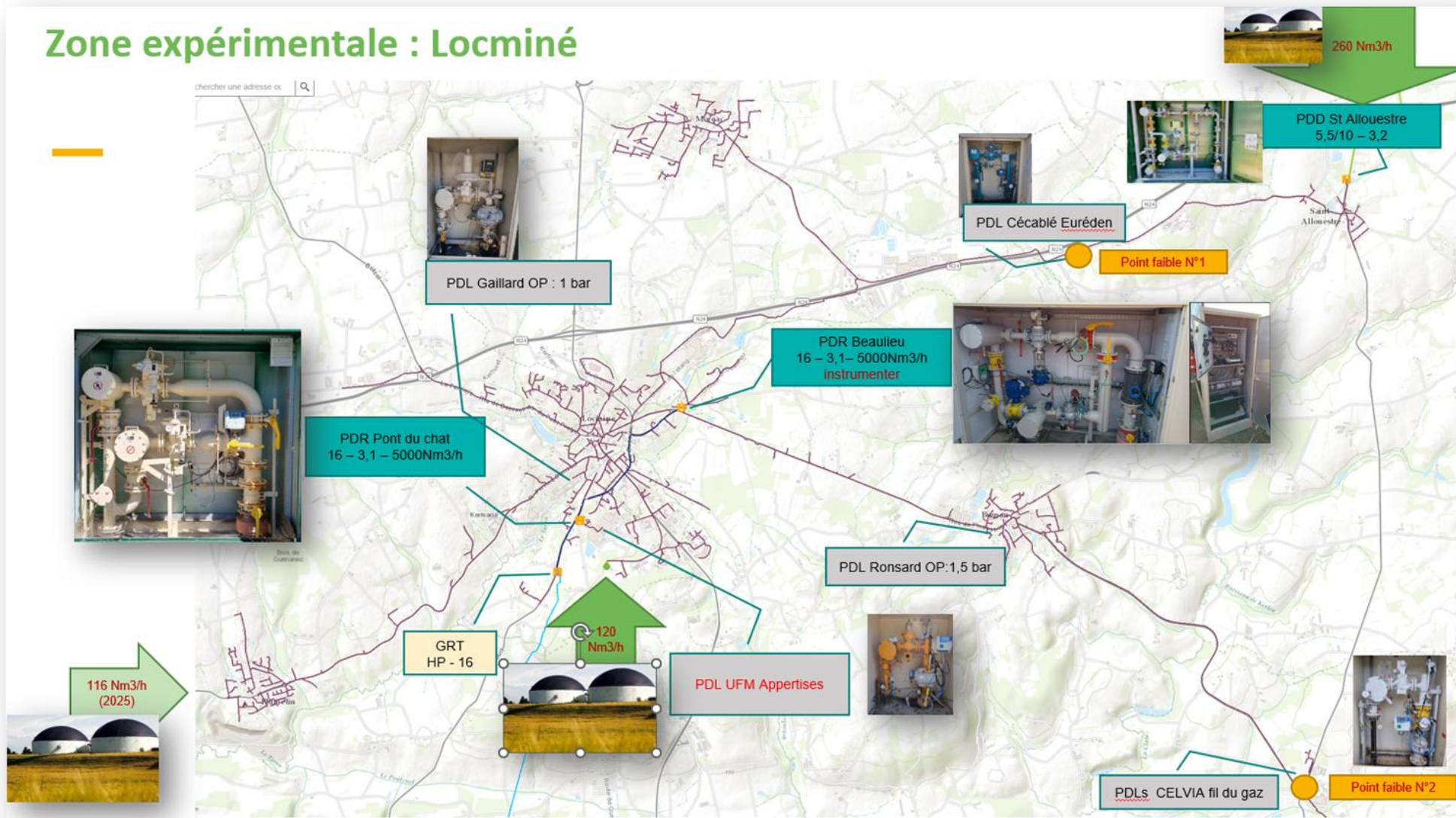
Poste Rebours GRT

- Compression du surplus de production
 - Contrôle de la pression de rebours
 - Contrôle de la pression d'arrêt



// GRDF – Exploitation dynamique des réseaux Objectif 100% Gaz Renouvelable

Zone expérimentale : Locminé

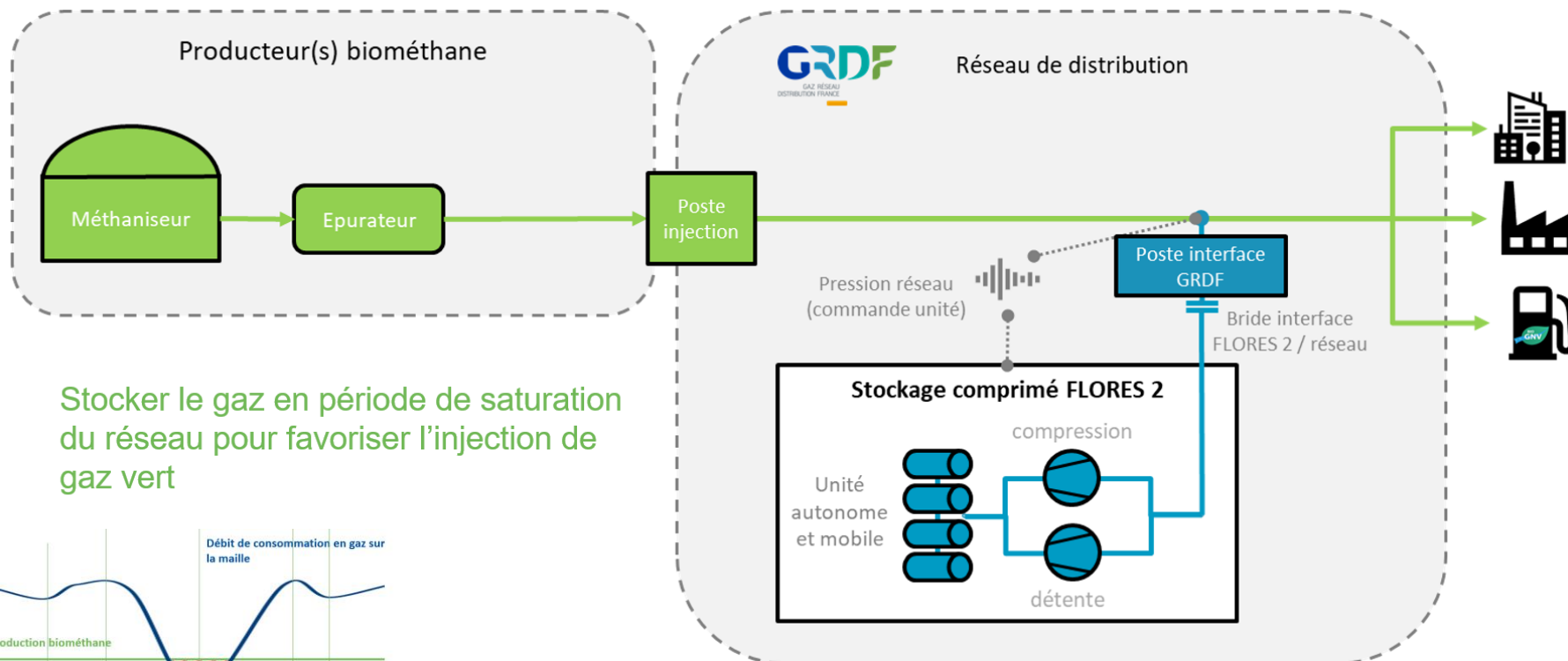


Piloter en dynamique

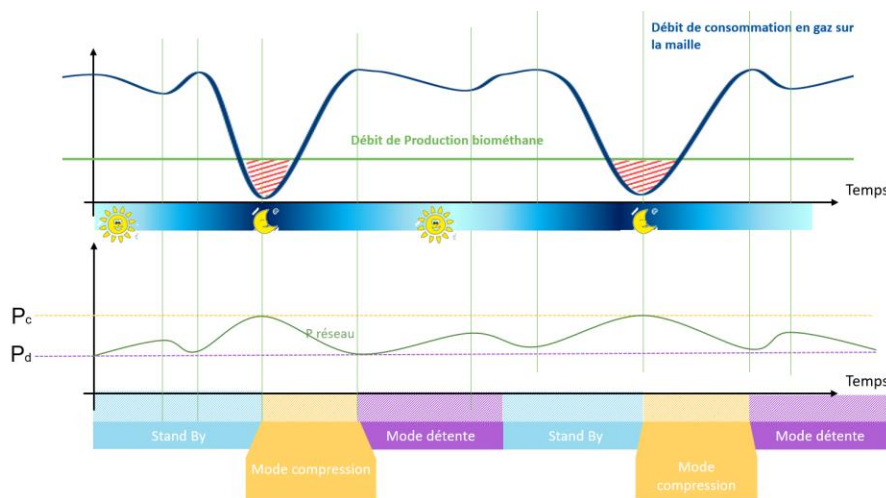
// GRDF – Exploitation dynamique des réseaux Stocker - Le dispositif FLORES



LE FESTIVAL
DU NUMERIQUE
POUR TOUS #11
19 > 29 SEPT. 2024
nantesdigitalweek.com



Stocker le gaz en période de saturation du réseau pour favoriser l'injection de gaz vert



04



// La data et l'IA au service du réseau de distribution électrique

LA PRODUCTION

ACTIVITÉ EN CONCURRENCE

Différentes sources d'énergie (nucléaire, thermique, énergies renouvelables tels l'hydraulique, l'éolien ou le solaire).

LE TRANSPORT

RTE

À l'échelle nationale, il est assuré en 400 000 volts, à l'échelle régionale, en 225 000, 90 000 et 63 000 volts.

LA DISTRIBUTION

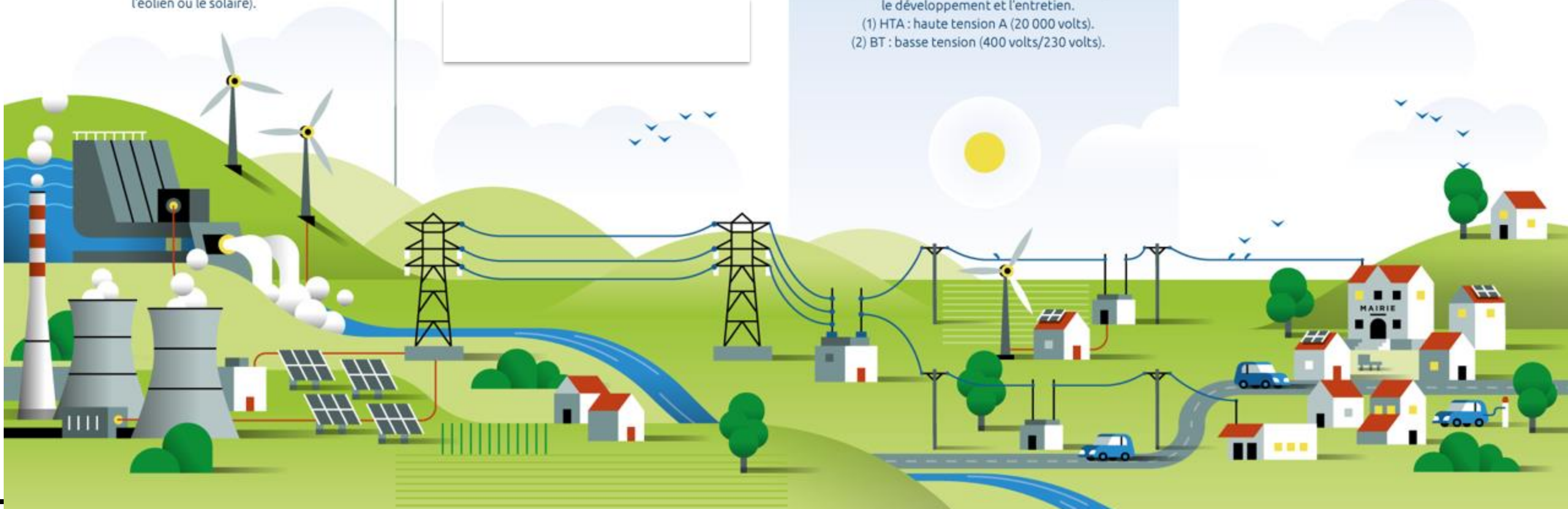
ENEDIS

L'électricité est distribuée via deux échelles de tension : la haute tension A (1) et la basse tension (2). Enedis en assure l'exploitation, le développement et l'entretien.
(1) HTA : haute tension A (20 000 volts).
(2) BT : basse tension (400 volts/230 volts).

LA FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ

ACTIVITÉ EN CONCURRENCE

Ouverte totalement à la concurrence depuis le 1^{er} juillet 2007.



LA PRODUCTION

ACTIVITÉ EN CONCURRENCE

Différentes sources d'énergie (nucléaire, thermique, énergies renouvelables tels l'hydraulique, l'éolien ou le solaire).

LE TRANSPORT

RTE

À l'échelle nationale, il est assuré en 400 000 volts, à l'échelle régionale, en 225 000, 90 000 et 63 000 volts.

LA DISTRIBUTION

ENEDIS

L'électricité est distribuée via deux échelles de tension : la haute tension A (1) et la basse tension (2). Enedis en assure l'exploitation, le développement et l'entretien.

LA FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ

ACTIVITÉ EN CONCURRENCE

Ouverte totalement à la concurrence depuis le 1^{er} juillet 2007.

Exploiter et moderniser le réseau
(1.4 million de km de câbles)

Mesurer les consommations pour les fournisseurs d'électricité
(37 millions de clients)

ENEDIS

Raccorder les énergies renouvelables et les véhicules électriques
(500k producteurs renouvelables connectés)

Aider les collectivités locales dans les projets innovants

ENEDIS

1ère

du classement des
distributeurs d'électricité les
plus « **smart** » au monde

Deux années de suite



BENCHMARKING RESULTS 2021

Utility	Country/Market	Score	+/-	Best Practices	Utility	Cou Mar
Enedis	FRA	96.4	17.9%		Chubu	JPN
ConEd	USA	94.6	5.4%		State Grid Chongqing	CHN
TaiPower	TWN	94.6	12.5%		CenterPoint Energy	USA

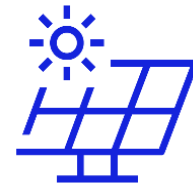
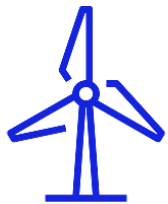
Le **Smart Grid Index** mesure l'intelligence des réseaux électriques à l'échelle mondiale en comparant plus de **80 opérateurs de réseau de distribution** dans **37 pays** et sur la base de **7 critères** :

- 1 Supervision et pilotage**
 - SCADA
 - DMS/ADMS
- 2 Analyse de données**
 - Compteurs communicants
 - SI analyse de données
- 3 Qualité de fourniture**
 - SAIDI
 - SAIFI
- 4 Intégration des EnR**
 - Gestion intégration EnR
 - Stockage réseau
- 5 Energie verte**
 - Pénétration EnR
 - Facilitation VE
- 6 Sécurité**
 - Cybersécurité SI
 - Informatique industrielle
- 7 Services et satisfaction client**
 - Données temps réel
 - Enquêtes de satisfaction

// ENEDIS – Cartographie des capacités réseaux

Pourquoi un outil de Cartographie des capacités réseau ?

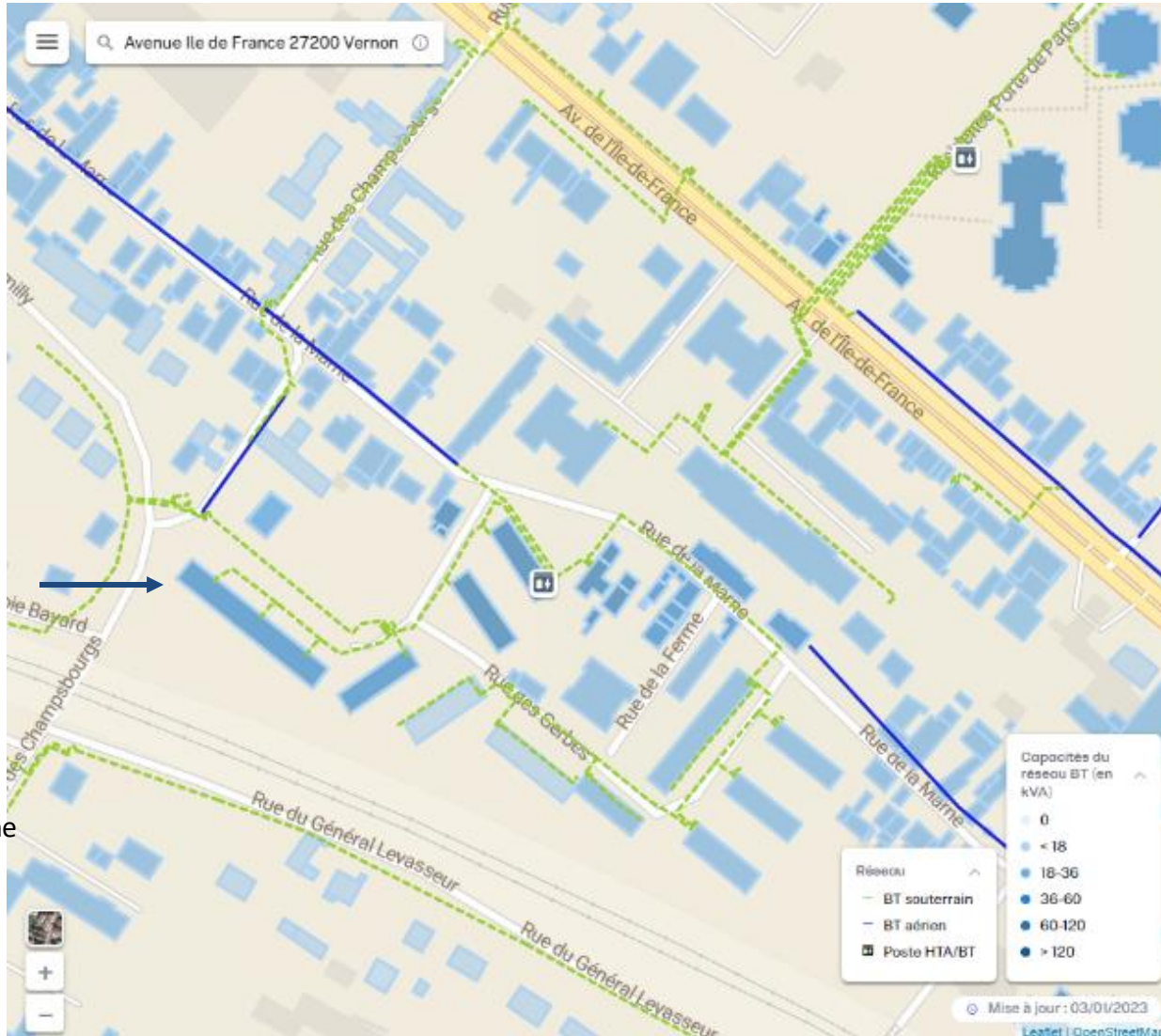
Scénariser les trajectoires
possibles de **transition**
écologique d'un territoire



Détecter les **opportunités** de
raccordement au réseau et
anticiper les contraintes

// ENEDIS – Cartographie des capacités réseaux

À quoi ressemble la Cartographie des capacités (BT) ?



Basse Tension Haute Tension

MODE

Production Consommation

AFFICHAGE

Bâtiments Zones

Afficher le réseau

Afficher mes projets

FILTRES DONNÉES

Capacité du réseau électrique

Minimum Maximum

0 kVA 250 kVA

Filtrer

- ← Choix du réseau (BT ou HTA)
- ← Choix mode de simulation (Production ou Consommation)
- ← Possibilité d'afficher le réseau

Affichage des capacités par bâtiments.

Possibilité également d'afficher les capacités par zone de desserte

// ENEDIS – Cartographie des capacités réseaux À quoi ressemble la Cartographie des capacités (BT) ?

Nouveau projet de production en BT

Réseau actuel
Capacité restante en production 45 kVA

Projet de production
Nom du projet de production: Projet PV Vernon
Puissance de production en kVA: 30 kVA

Annuler Confirmer

Basse Tension Haute Tension

MODE
Production Consommation

VUE SÉLECTION

Bâtiment
27bis Rue des Champsbourgs 27200 Vernon

Réseau
Capacité en production : 45 kVA

Poste de Distribution Publique
MARNE

Ajouter un projet de prod.

Capacités du réseau BT (en kVA)

- 0
- < 18
- 18-36
- 36-60
- 60-120
- > 120

Réseau

- BT souterrain
- BT aérien
- Poste HTA/BT

Mise à jour : 03/01/2023
Leaflet | OpenStreetMap

Choix du nom du projet
Choix de la puissance du projet

Résultat
simulation

VUE SÉLECTION

Bâtiment
27bis Rue des Champsbourgs 27200 Vernon

Réseau
Capacité en production : 45 kVA

Poste de Distribution Publique
MARNE

Production
Projet PV Vernon
Puissance produite : 30 kVA
Capacité restante : 15 kVA

Ajouter un projet de prod.

// ENEDIS – Cartographie des capacités réseaux À quoi ressemble la Cartographie des capacités (BT) ?



- Développement d'un algorithme spécifique, **1000x plus rapide** qu'une modélisation standard
- **Solution brevetée**
- **2000 utilisateurs par mois**

Choix du nom du projet
Choix de la puissance du projet

VUE SÉLECTION

Bâtiment
27bis Rue des Champsbourgs 27200
Vernon

Réseau
Capacité en production : **45 kVA**

Poste de Distribution Publique
MARNE

Production

- Projet PV Vernon

Puissance produite : **30 kVA**

Capacité restante : **15 kVA**

Ajouter un projet de prod.

// ENEDIS – PRODIGE

Optimiser la sélection de la puissance des GEs

30 000+



poses de groupes électrogènes par
an

Des plus petits...



...aux plus **gros**





PRODiGE

Travaux

Date de début

09/11/2022



Date de fin

09/11/2022



Jours ouvrés uniquement

Jours ouvrés uniquement

Horaire de début

7:00



Horaire de fin

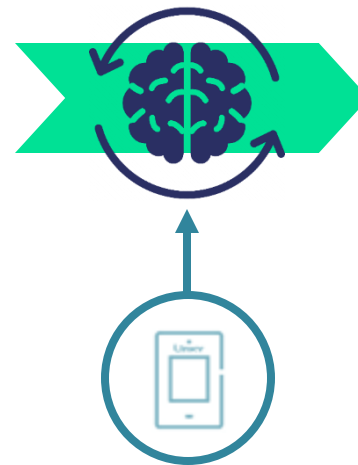
9:00



Heures pleines de 6:00 à 21:00

Min. 7:00, max 22:00

Calculer >



Prévisions

Mode de calcul : Prédiction calculée à partir des consommations réelles

⚡ Puissance Moyenne	292.28 kW
🔄 Puissance Max	338.56 kW
🔋 Energie	584.56 kWh

Matériels proposés

Sambac 400kW

🔄 Marge restante : 0h50



Diesel 400kW - 500kVA

🔄 Marge restante : 11h00



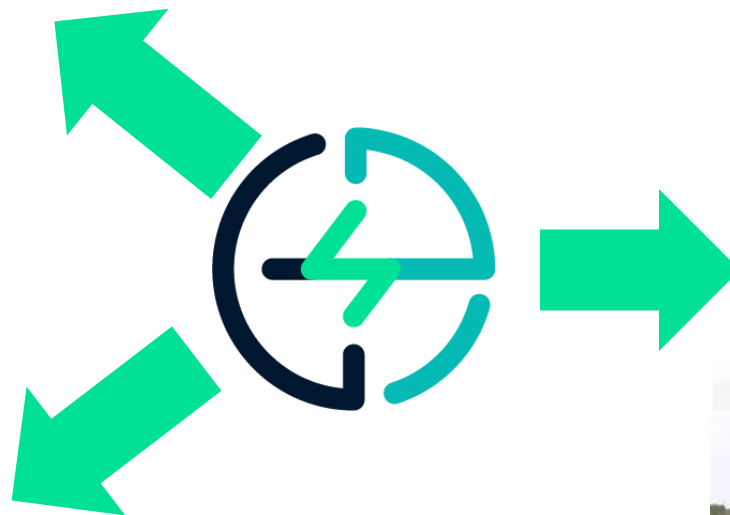
// ENEDIS – PRODIGE

Optimiser la sélection de la puissance des GEs

+2 millions d'euros/an



Réduction des émissions de CO₂



Diminution du risque électrique



// ENEDIS – VEGETA

L'élagage au bon endroit au bon moment

LE FESTIVAL
DU NUMERIQUE
POUR TOUS #11

19 > 29 SEPT. 2024

nantesdigitalweek.com

2x le tour de la terre à élaguer

125 M€ dépensés / an

Elagage cyclique



sans distinction du type de végétation

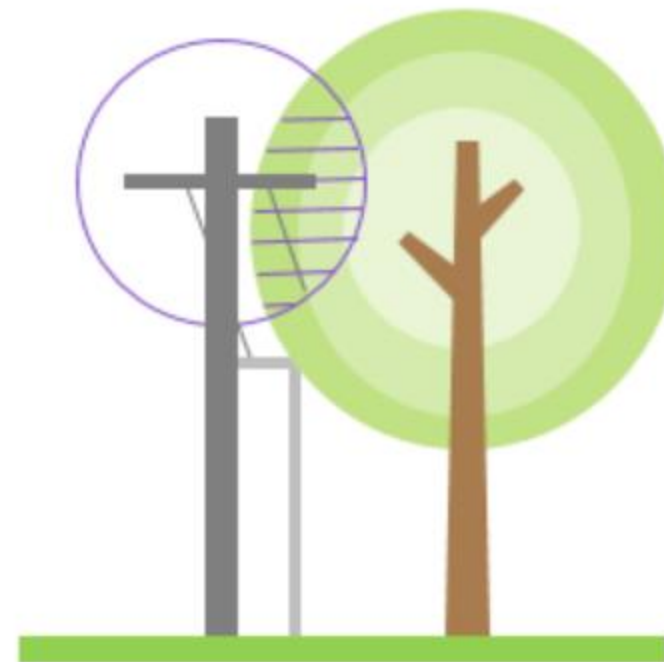
Les limites de l'élagage cyclique



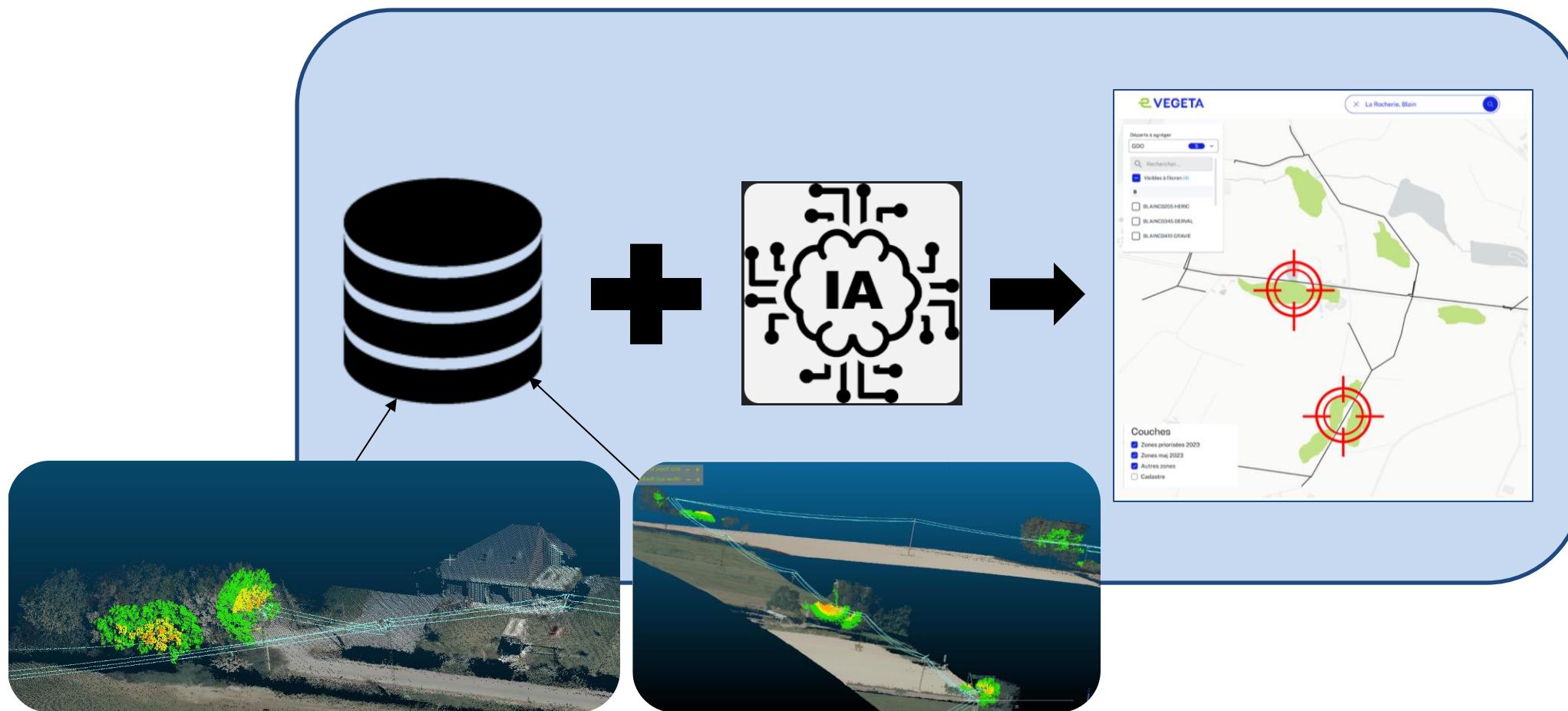
Consignations



Coupures clients
(travaux et incidents)



L'élagage ciblé grâce à VEGETA



Données LIDAR acquises depuis 2015

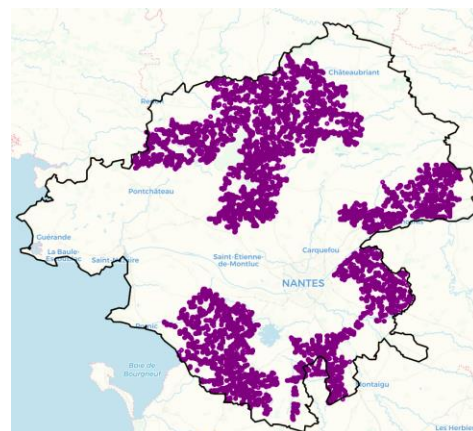
Expérimentation en cours (2023-2026)



2700 km de lignes électriques



509 km de lignes
exposées



1/3 département 44

Supervision à l'aide de
traitements de données
automatisés

Modèle de priorisation
(IA sur les données LIDAR)

⚡ **Objectif** : -50% sur le nombre de coupures en 3 ans

⚡ **Perspectives** : étendre à la région le processus d'ici 2 ans



LE FESTIVAL
DU NUMERIQUE
POUR TOUS #11

19 > 29 SEPT. 2024

nantesdigitalweek.com

// MERCI



// NDW #11