



VIVONS  
L'ÉNERGIE  
AUTREMENT



# FHE - LES RENCONTRES HYDRO GRENOBLE, 7 juillet 2021

**Atelier : suivi et reporting de l'exploitation et  
maintenance de centrales hydroélectriques :  
retour d'expérience sur la mise en place  
d'une GMAO à GEG**

Emmanuel HUARD, Responsable E&M, GEG



# SOMMAIRE

## 1. PRESENTATION DE GEG ET ACTIVITE PRODUCTION

- ▶ Le groupe GEG
- ▶ GEG ENeR et l'activité production d'énergie

## 2. LES ENJEUX D'UNE ACTIVE EN TRANSITION

- ▶ Croissance des sites et de la complexité
- ▶ Enjeux Gestion des compétences

## 3. LE PROJET GMAO

- ▶ Situation avant/après et objectifs de la GMAO
- ▶ Paramétrage / mise en œuvre

## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

- ▶ Pilotage opérationnel / Reporting disponibles
- ▶ Accompagnement au changement

## 5. PERSPECTIVES

- ▶ Lien GMAO & Temps réel + Dataviz + IA

# 1. PRESENTATION GEG

## CHIFFRES CLES DU GROUPE GEG :

<https://groupe.geg.fr/>

- ▶ 430 salariés, 260 M€ de CA consolidé en 2019
- ▶ SEM : Actionnaire majoritaire : Grenoble Alpes Métropole (33%) et Ville de Grenoble (17%) / Partenaire industriel : Engie (42%)
- ▶ 150 ans d'histoire et d'innovations

## Fournisseur de gaz et d'électricité :

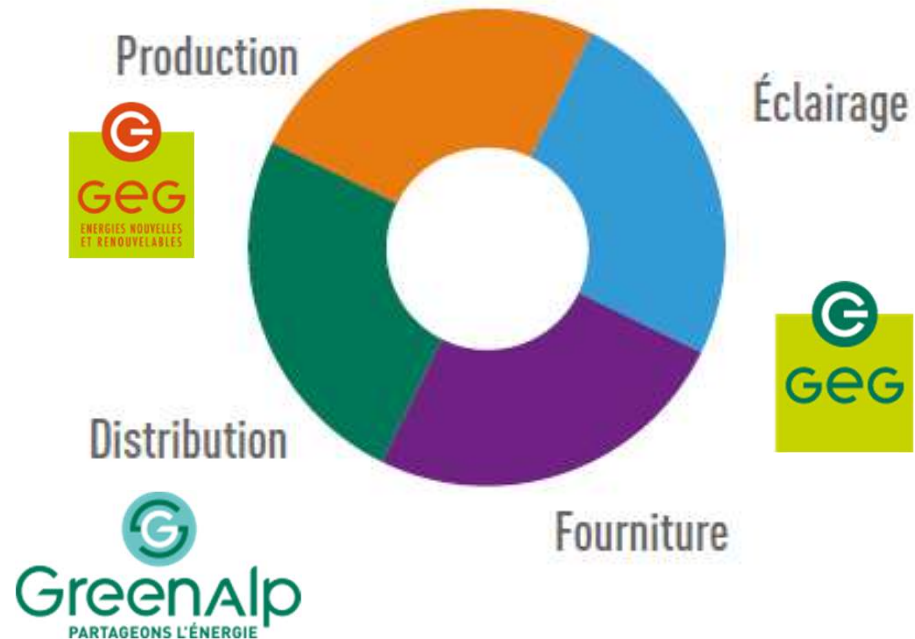
<https://professionnels.geg.fr/>

- ▶ Territoire : Agglo Grenoble, et France entière
- ▶ Service de qualité, Digitalisation
- ▶ Energie verte - Engagement citoyen - Lutte contre la précarité énergétique

## Filiale GreenAlp : <https://greenalp.fr/>

- ▶ 6<sup>ème</sup> distributeur d'électricité en France 13 communes desservies, transit 2018 934 GWh. Longueur des réseaux électriques (HTB ; HTA, BT) : 1655 km
- ▶ 4<sup>ème</sup> distributeur de gaz, 29 communes desservies GN ou gaz propane. transit 2018 650 GWh sur 360 km de réseau

## EXPERTE SUR 4 MÉTIERS DE L'ÉNERGIE



# 1. PRESENTATION ACTIVITES PRODUCTION

## GEG ENeR et ses filiales

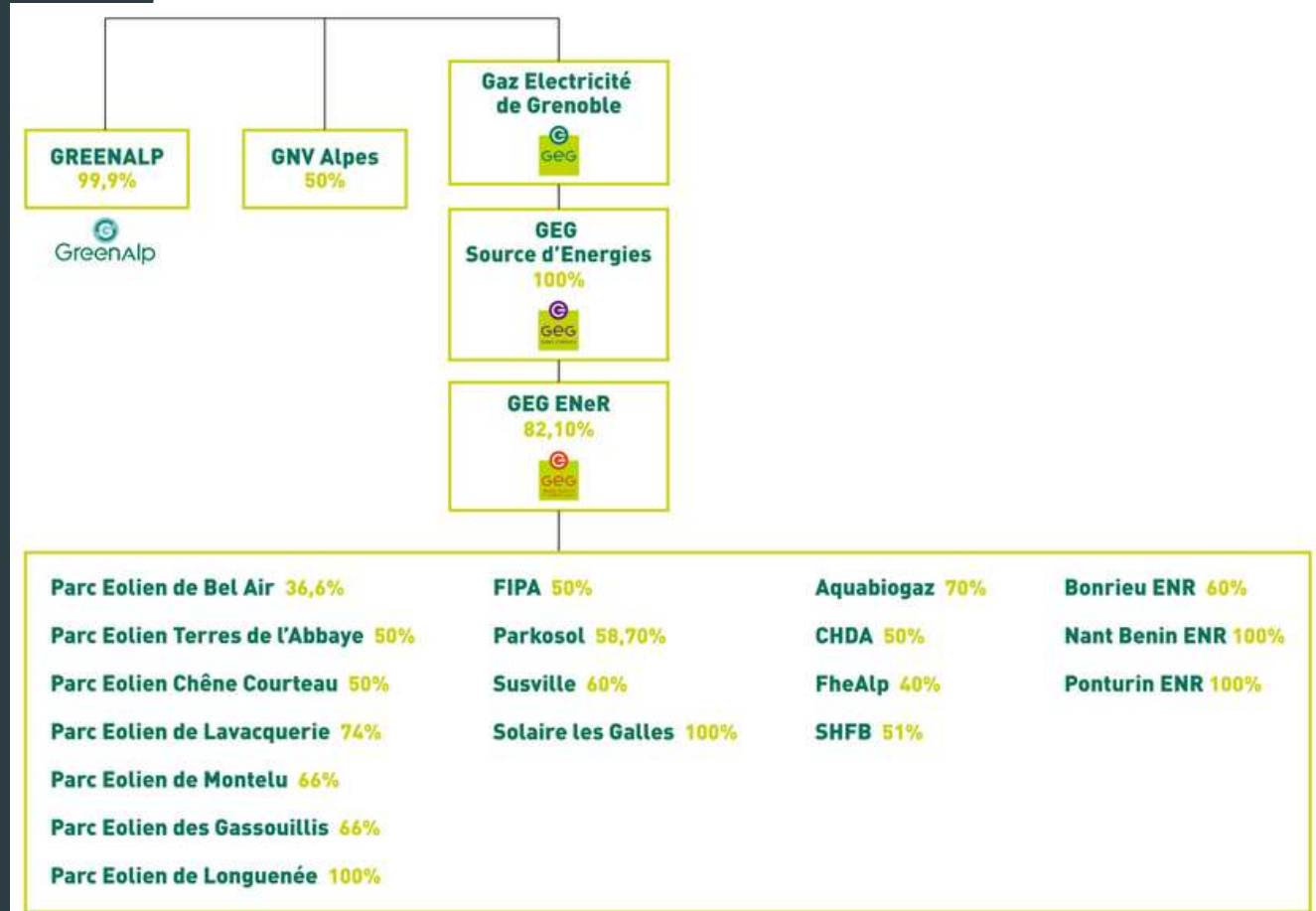
<https://energies-renouvelables.geg.fr/>

- ▶ GEG EneR : Filiale 82% GEG SE / 18% CDC, holding des filiales de production : 18 filiales hébergeant 31 centrales de production EnR (hydro, PV, éolien, biogaz...) + (+4 PV et 25 Chaufferies & miniCogé au sein de GEG)
- ▶ Une culture partenariale : des SAS avec de nombreux partenaires

### LA DIRECTION PRODUCTION :

22 personnes environ, 2 Départements :

- ▶ Dpt Développement des EnR
- ▶ Dpt Exploitation des Ouvrages de production :
  - ▶ 1 section Exploitation Opérationnelle : 7 techniciens dont 2 basés en Savoie :
  - ▶ 1 section Exploitation déléguée : 3 pers



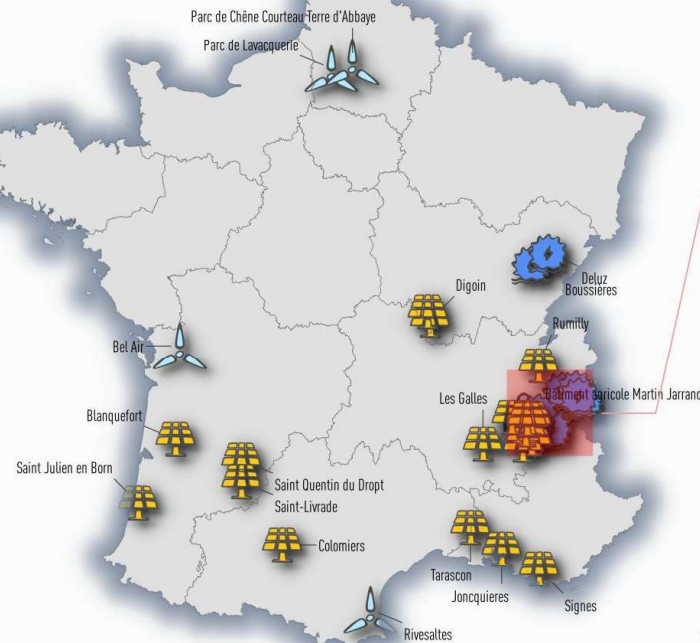
# 1. PRESENTATION ACTIVITES PRODUCTION

## PRODUCTION ENER :

- ▶ Puissance totale installée au 01/07/2021:
  - ▶ EnR Elec&Biogaz : 116 MW (+ 38 en 2020)
  - ▶ Thermique : 23 MWth
- ▶ Localisation : décentralisée France entière, pas de personnel sur les sites
- ▶ Très grande variété de sites et d'enjeux :
  - ▶ 6 à 7 filières technologiques : Hydro (HC & BC), Eolien, PV (sol et toiture), épuration biogaz, Chaufferie & cogé, Dispatchable fioul, arrivée du stockage fin 2021
  - ▶ Puissance de 14 kW à 20 MW
  - ▶ Des chiffres d'affaires journaliers max des ouvrages entre 23 €/j à 26 000 €/j

## - Nos sites de production -

- 4 Parcs éoliens
- 28 Centrales photovoltaïques
- 11 Centrales hydroélectriques
- 1 Unité de valorisation de biogaz sur STEP



# 1. PRESENTATION ACTIVITES PRODUCTION





# SOMMAIRE

## 1. PRESENTATION DE GEG ET ACTIVITE PRODUCTION

- ▶ Le groupe GEG
- ▶ GEG ENeR et l'activité production d'énergie

## 2. LES ENJEUX D'UNE ACTIVE EN TRANSITION

- ▶ Croissance des sites et de la complexité
- ▶ Enjeux Gestion des compétences

## 3. LE PROJET GMAO

- ▶ Situation avant/après et objectifs de la GMAO
- ▶ Paramétrage / mise en œuvre

## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

- ▶ Pilotage opérationnel / Reporting disponibles
- ▶ Accompagnement au changement

## 5. PERSPECTIVES

- ▶ Lien GMAO & Temps réel + Dataviz + IA

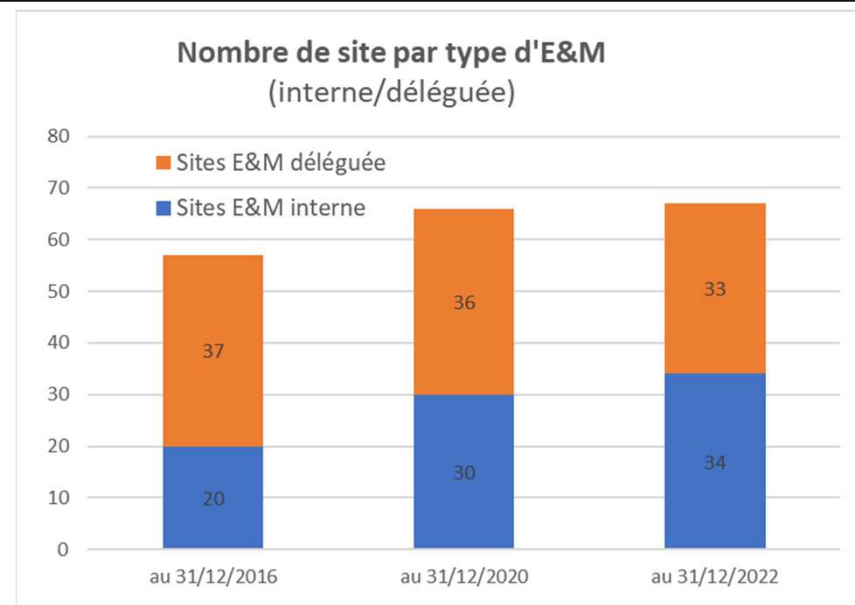
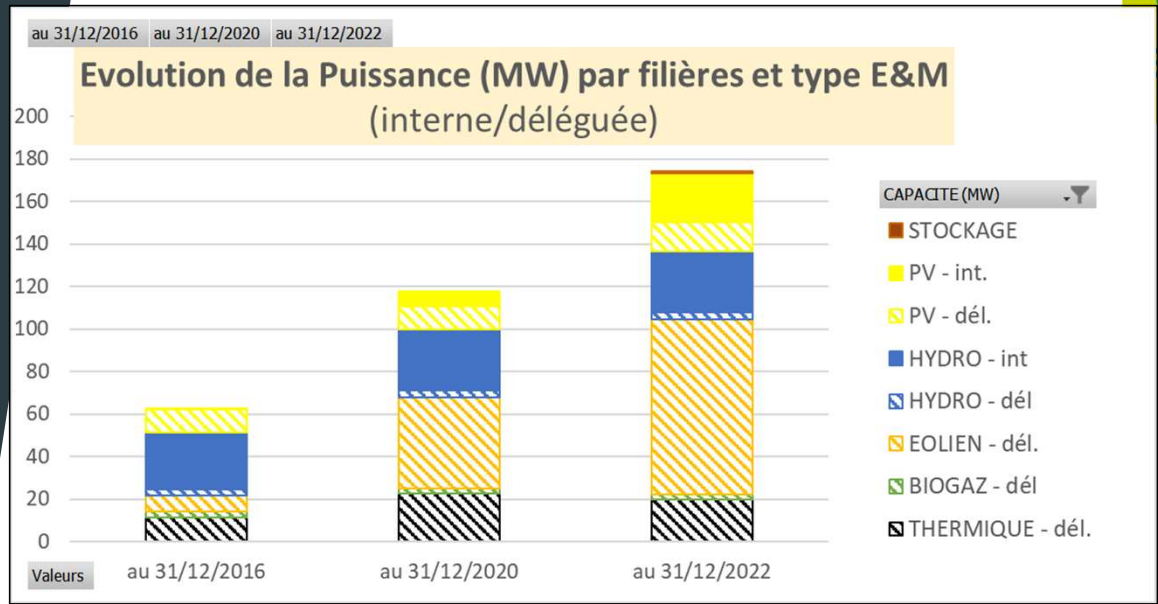
# 2. UNE ACTIVITE EN TRANSITION

## Evolution de la Puissance installée :

- ▶ entre 2017 et 2020 : 63 MW → 118 MW installés (yc actifs thermiques et tiers)
- ▶ A fin 2022 : 174 MW installés

## Evolution du nb de sites :

- entre 2017 et 2020 : 57 → 66 sites de production + 3 prestations tiers
- Fin 2022 : 67 sites de production (+12 EnR sites mais -11 chaufferies/cogé)



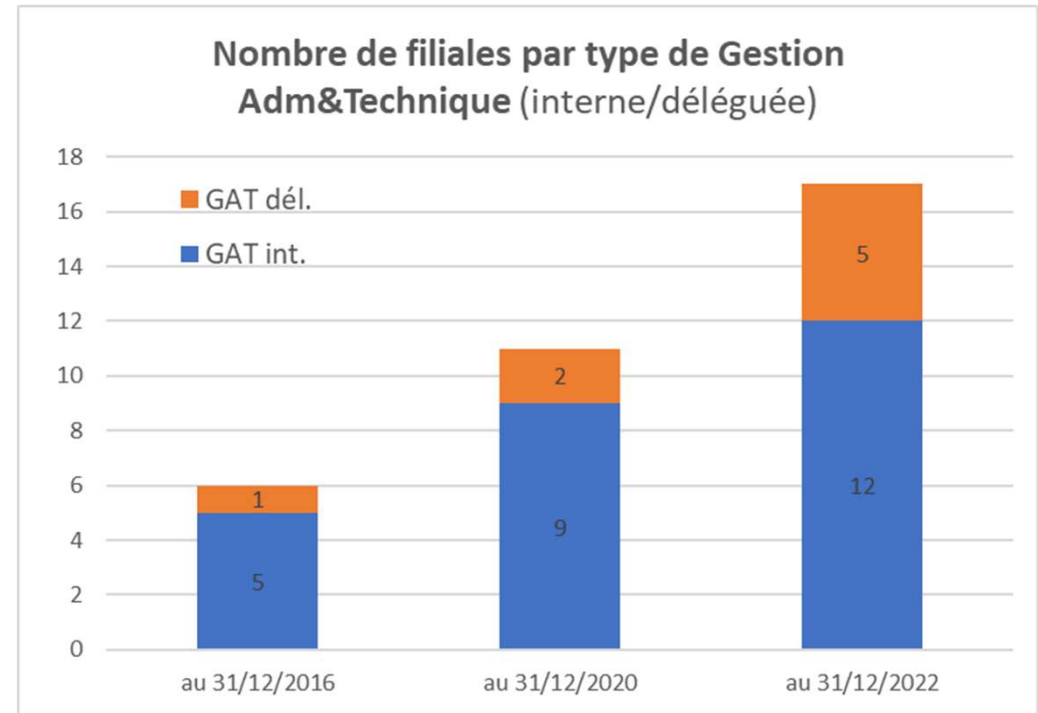


## 2. UNE ACTIVITE EN TRANSITION

### ENJEUX RH, ADMINISTRATIFS & CONTRACTUELS :

- ▶ Départ retraite : 80% des effectifs renouvelés entre 2017 et 2020 au Département d'Exploitation, sur des métiers très techniques
- ▶ Evolution des enjeux financiers et modes de suivi des actifs :
  - ▶ CA normatif : 14,8 M€ → 23 M€ à fin 2020 et 32 M€ à fin 2022 (hors chaufferies & cogénérations)
- ▶ Croissance du nombre de filiales : analytique & reporting associés, suivi des refacturations de main d'œuvre, complexité budgétaire

→ nécessité impérieuse d'un gain de productivité technique et administratif, digitalisation des processus, décentralisation des saisies





# SOMMAIRE

## 1. PRESENTATION DE GEG ET ACTIVITE PRODUCTION

- ▶ Le groupe GEG
- ▶ GEG ENeR et l'activité production d'énergie

## 2. LES ENJEUX D'UNE ACTIVE EN TRANSITION

- ▶ Croissance des sites et de la complexité
- ▶ Enjeux Gestion des compétences

## 3. LE PROJET GMAO

- ▶ Situation avant/après et objectifs de la GMAO
- ▶ Paramétrage / mise en œuvre

## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

- ▶ Pilotage opérationnel / Reporting disponibles
- ▶ Accompagnement au changement

## 5. PERSPECTIVES

- ▶ Lien GMAO & Temps réel + Dataviz + IA

# 3. PROJET GMAO

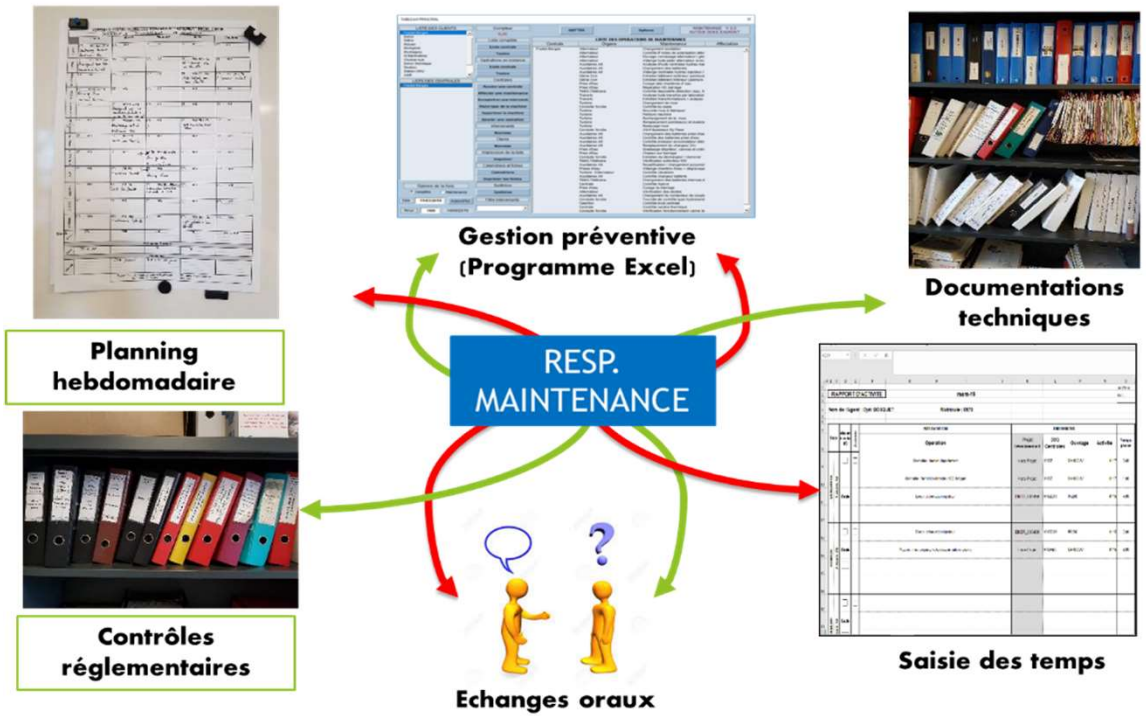
## Etat du service avant projet :

- ▶ Multiple saisies manuelles, données décentralisées et difficile à analyser
- ▶ Croissance du nb sites → gestion de la complexité (charge mentale du responsable opérationnel), problématique croissante de planification et d'optimisation

## Objectifs du projet GMAO :

- ▶ Fort enjeux de gestion compétence
- ▶ Améliorer le pilotage de l'activité :
  - ▶ Meilleure traçabilité
  - ▶ Outils de diagnostic : historisation des pannes, MTBF, etc...
  - ▶ Nouveaux indicateurs techniques et financiers
  - ▶ Affiner notre stratégie de maintenance

**AVANT**  
Saisie temps papier, gestion technique centralisée, reporting technique inexistant

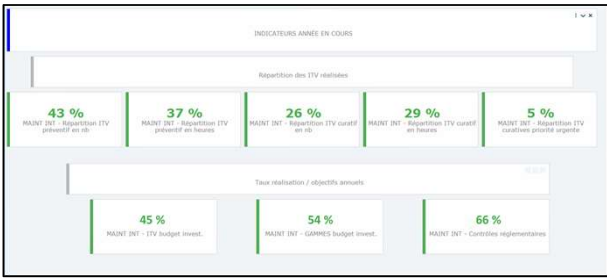


# 3. PROJET GMAO

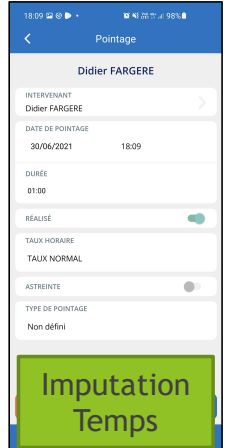
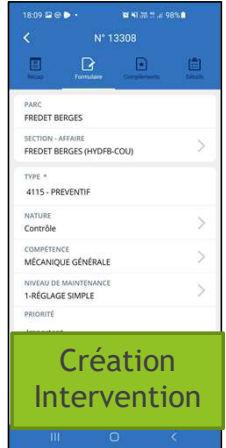
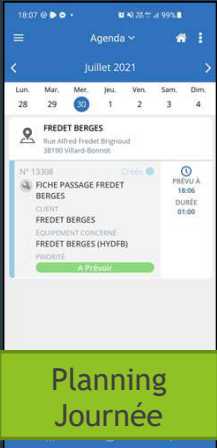
**AUJOURD'HUI :**  
outil partagé, saisie décentralisée

RDD/ RDS : Tableaux bords des tâches / Planification / reporting

		JANVIER - SEMAINE 1				
		Lundi 04	Mardi 05	Mercredi 06	Jeudi 07	
Armand C	8 45	11940 - Contrôle mensuel	11967 - Installation et mise en...	1199 - 1194 - 1197 - 11967 - ...	11 - 11975 - 11977 - ...	
Cyril BOS	0 43	11958 - Changement joints	11984 - Changement joints huile	11 - 11954 - Changement joints huile	11991 - 11999 - Bureau	
Didier FA	0 47	11925 - Pose joints sur point bas et	11967 - Installation et mise en...	11981 - Modification câblage	11991 - Modification câblage	
Dorian G	0 41	11925 - Pose joints sur point bas et	11968 - 11968 - 11996 - 11997	11981 - Modification câblage	11981 - Modification câblage	
Emmanuel	0 41	11960 - Contrôle mensuel	11967 - Installation et mise en...	11990 - 11975 - 11967 - ...	11975 - 11977 - ...	
Jean Clau	2 41	3-RTH - 3-RTH	11984 - Changement joints huile	11970 - Rdv CARLESSO 11987	11991 - 11999 - Bureau	
Thierry B	1471 43	11954 - Changement joints	11984 - Changement joints huile	11 - 11954 - Changement joints huile	11991 - Bureau	



Technicien: Saisie sur smartphone sur site

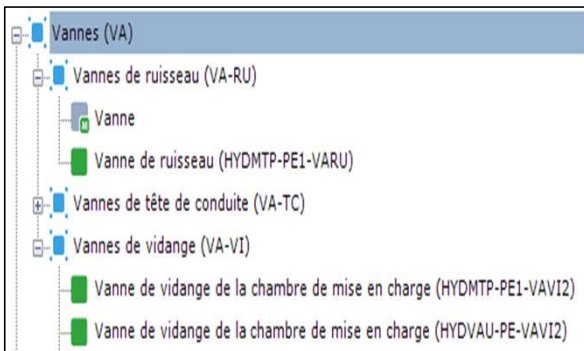
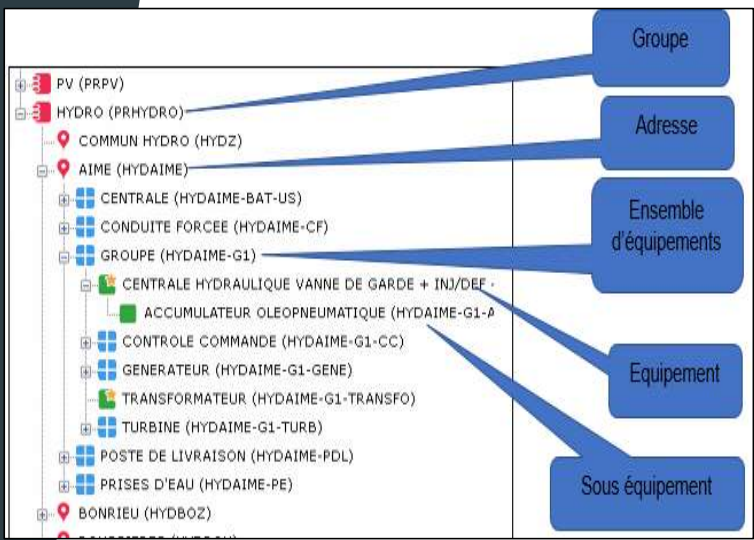




# 3. PROJET GMAO

## Périmètre & paramétrage des données :

- ▶ 47 sites suivis dans la GMAO
  - ▶ Arborescence équipements & familles :
  - ▶ 4 niveaux fonctionnels
    - ▶ Codification des équipements
    - ▶ Abréviation des organes techniques
  - ▶ ≈ 1000 équipements paramétrés



- ▶ 880 gammes de maintenances :
  - ▶ Dont 147 contrôles réglementaires
  - ▶ Diversité dans les déclenchements : Calendaire, compteur...

Libellé équipement	Libellé	Condition décle	Libellé priorité	Libellé sous-type maint
TRANSFORMATEUR PRODUCTIO	ENTRETIEN TRANSFORMATEUR PRODUCTION + ANALYSE HUILE PROD	Tous les 1825 Jour	Important	GAMME PREV.
LIGNE DE VIE	CONTRÔLE LIGNE DE VIE	Tous les 1825 Jour	A Prévoir	GAMME PREV.
CENTRALE HYDRAULIQUE	ANALYSES HUILE GROUPE HYDRAULIQUE CENTRALE	Tous les 365 Jour	Important	GAMME PREV.
ROUE MONTGIROD	CHANGEMENT ROUE	Tous les 1095 Jour	Urgent / Perte de prod	GAMME PREV.
GC	REPARATION GC PE LANCHEBRON	Tous les 2555 Jour	Important	GAMME PREV.
LES GALLES	VERIFICATION Q18 ELECTRIQUE	Tous les 365 Jour	Urgent / Perte de prod	CONTR. REGL.
SUSVILLE	VERIFICATION Q18 ELECTRIQUE	Tous les 365 Jour	Important	CONTR. REGL.



# SOMMAIRE

## 1. PRESENTATION DE GEG ET ACTIVITE PRODUCTION

- ▶ Le groupe GEG
- ▶ GEG ENeR et l'activité production d'énergie

## 2. LES ENJEUX D'UNE ACTIVE EN TRANSITION

- ▶ Croissance des sites et de la complexité
- ▶ Enjeux Gestion des compétences

## 3. LE PROJET GMAO

- ▶ Situation avant/après et objectifs de la GMAO
- ▶ Paramétrage / mise en œuvre

## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

- ▶ Pilotage opérationnel / Reporting disponibles
- ▶ Accompagnement au changement

## 5. PERSPECTIVES

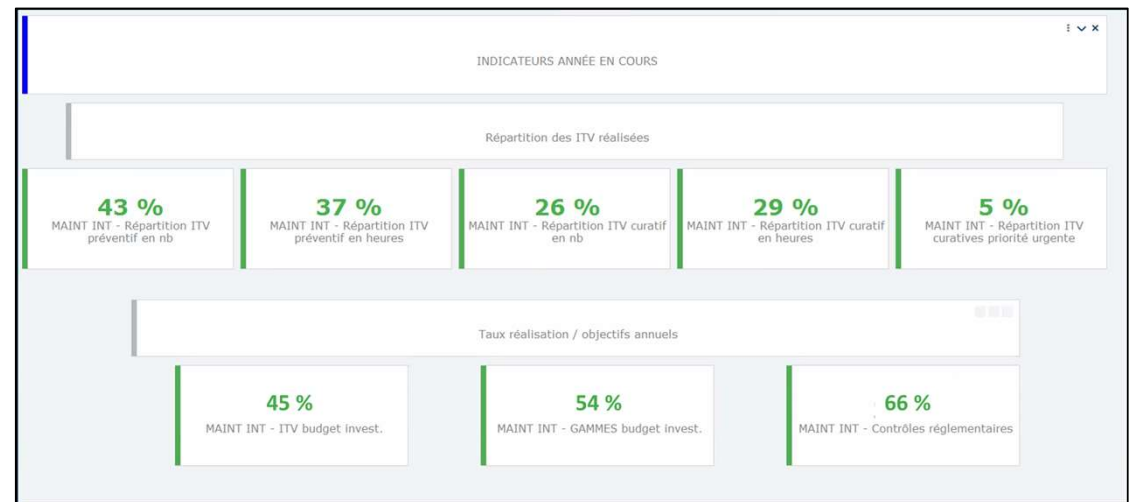
- ▶ Lien GMAO & Temps réel + Dataviz + IA

# 4. RETOUR D'EXPERIENCE

## Outils de pilotage opérationnel :

- ▶ Planning hebdo / mensuel...
- ▶ Tableau de bord : DI en cours / urgente / à planifier..
- ▶ KPI : taux réalisation du budget / répartition préventif / curatif en Nb et en heures
- ▶ QSE : Suivi des contrôles réglementaires, actes TST, date de validité EPI, interventions 14001

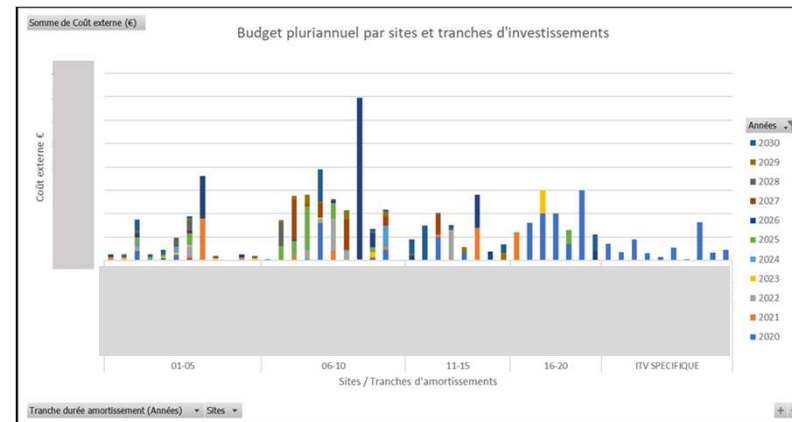
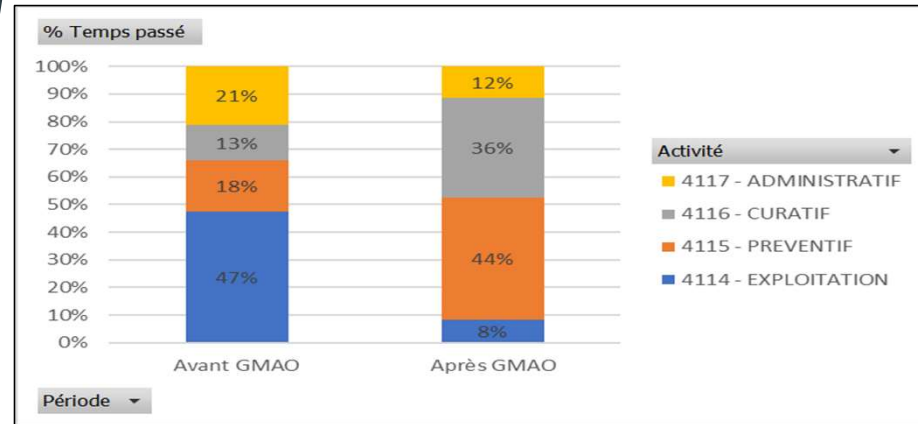
Aujourd'hui		JANVIER - SEMAINE 1				
Ressources	NP (H)	Lundi 04	Mardi 05	Mercredi 06	Jeudi 07	
<b>MAINTENANCE INTERNE</b>	827 0					
Arman	0 45	11965 - Contrôle mensuel	11967 - Installation et mise en...	1199... 1264... 1197... 11967 - ...	11... 11975 - ... 11977 - ...	
Cyril B	0 43	11954 - Changement joints 1195	11954 - Changement joints huile	11... 11954 - Changement joints huile	11991 - ... 11999 - Bureau	
Didier	0 47	11955 - Pose jaalon sur point bas CF	11967 - Installation et mise en...	11981 - Modification cablage...	11981 - Modification cablage...	
Dorian	0 41	11955 - Pose jaalon sur point bas CF	11968... 11995... 11996... 11997...	11981 - Modification cablage...	11981 - Modification cablage...	
Emman	0 41	11965 - Contrôle mensuel	11967 - Installation et mise en...	11990... 11972... 11967 - ...	11975 - ... 11977 - ...	
Jean C	2 41	J-RTH - J-RTH	11954 - Changement joints huile	11970 - Rdv CARLESSO 11987	11991 - ... 11999 - Bureau	
Thierry	1471 43	11954 - Changement joints 1195	11954 - Changement joints huile	11... 11954 - Changement joints huile	11971 - Bureau	



# 4. RETOUR D'EXPERIENCE

## Pilotage par le reporting disponible :

- ▶ Suivi des temps : par centrale, par type d'activité (curatif/préventif...), heures sup, par projet d'investissement, etc...
- ▶ Budget annuel : élaboration et suivi budget investissement /
- ▶ Budget pluriannuel à 10 ans et stratégie moyen terme
- ▶ Reporting filiales & clients : reporting mensuel & annuel
- ▶ Outil de refacturation curatif: rapport intervention, temps passé (heure normale / heure d'astreinte)
- ▶ ....



## 2. Analyse

### COMMENTAIRES

Bonne production conforme au gisement. Arrêt du 20/10 sur perte autorisation ACSA marginale compte tenu du faible ensoleillement de ce jour là.

### CURATIF

10/10/2019 - Défaut 48v chargeur batterie PDL + alarmes toutes la nuit

Déplacement pour contrôle chargeur : diagnostic problème carte com

20/10/2019 - perte 20 kv rte. Intervention sur site en astreinte. Diagnostic sur ARMOIRE AC 410V/DC

48V TGBT : Connexion DEIE HS avec ACSA. Pas de redémarrage possible

21/10/2019 - intervention sur site pour redémarrage avec Enedis : diagnostic sur DEIE et Changement parafoudre DEIE

### PREVENTIF

01/10/2019 - Suite Gamme maintenance - Chgt filtre

17/10/2019 - rangement panneaux

### CONTRÔLE REGLEMENTAIRES / SECURITE

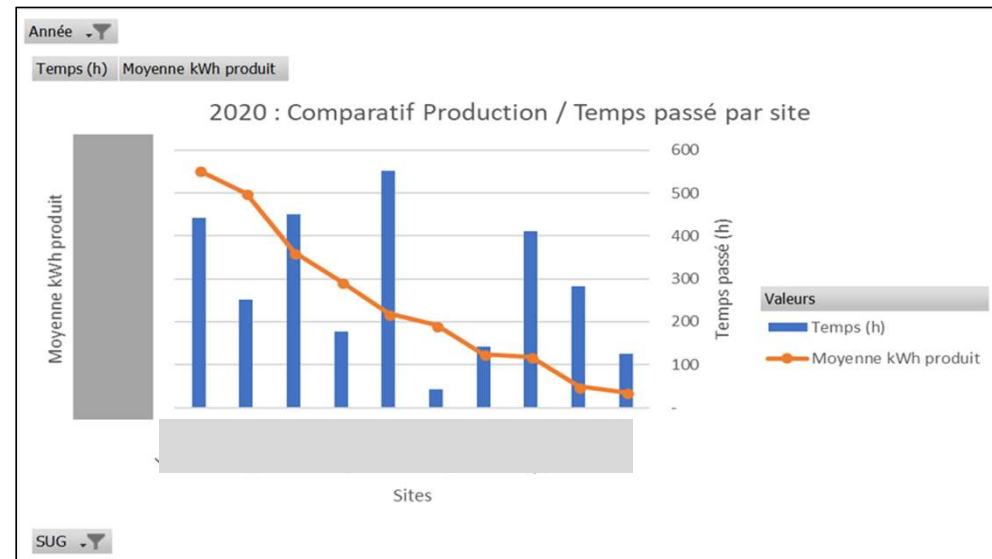
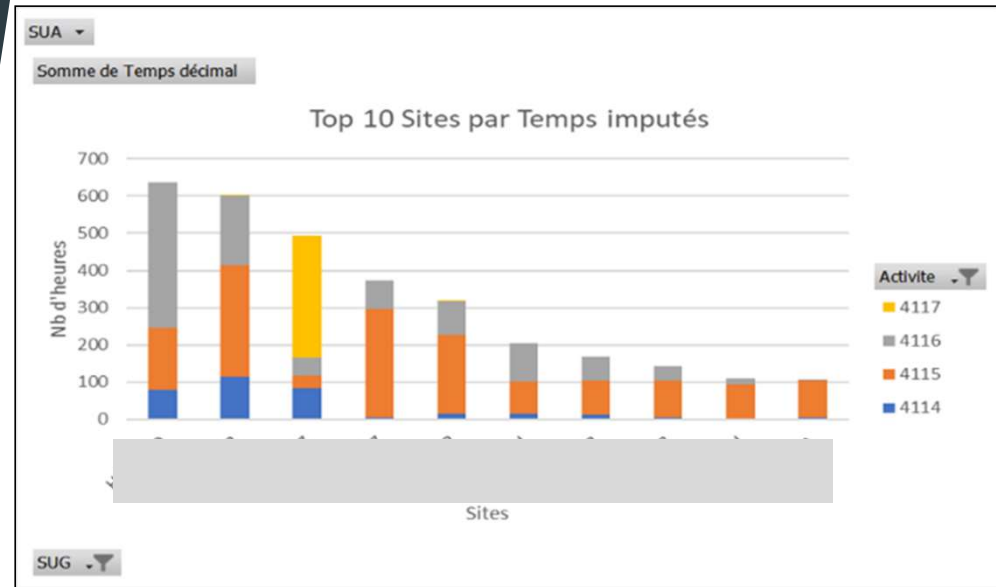
RAS



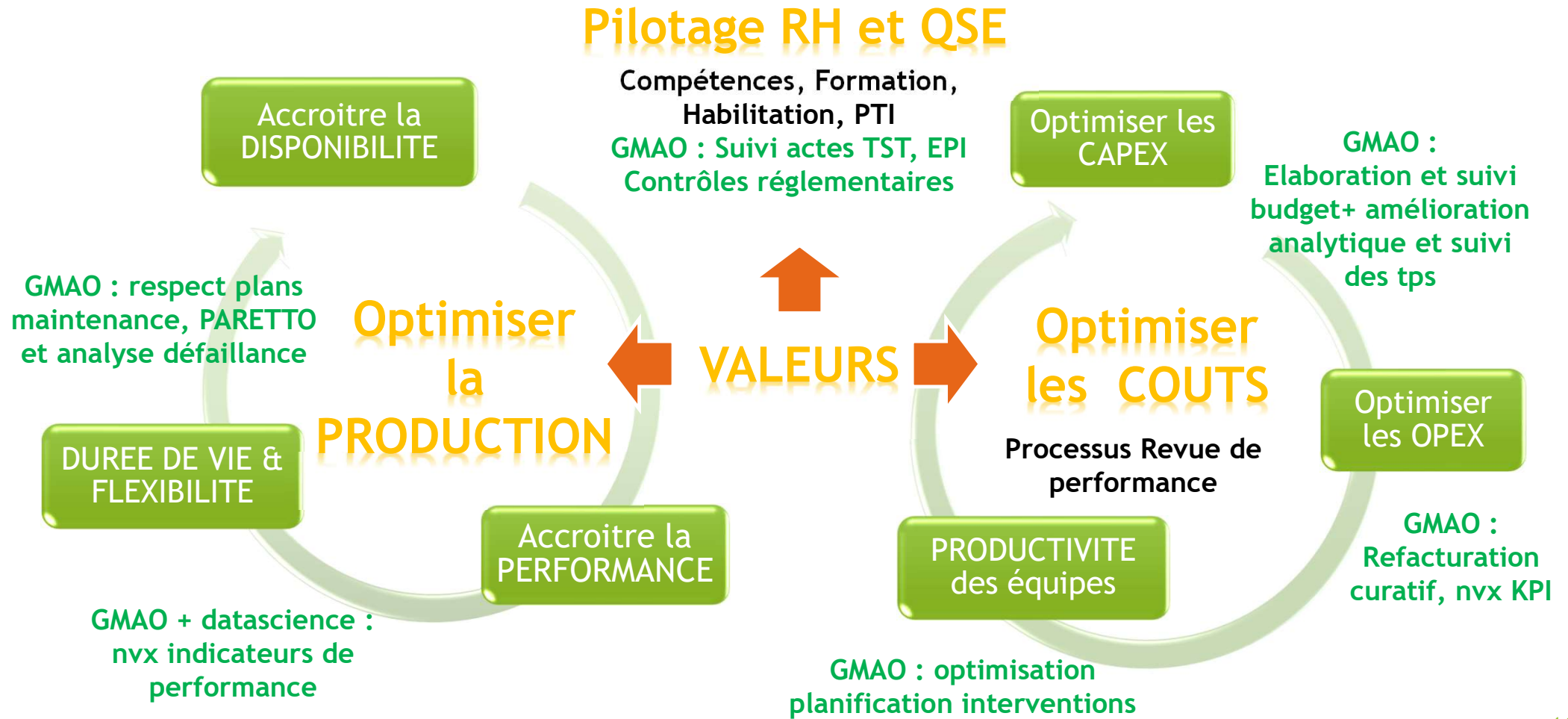
# 4. RETOUR D'EXPERIENCE

## Exemples de mise en œuvre :

- ▶ Indicateurs métiers :
  - ▶ Fiabilisation des imputations : par site, par type d'activité, par projet d'investissement
  - ▶ Pareto : Outils d'aide à la décision, priorisation des actions (80/20)
  
- ▶ Indicateurs d'analyse stratégique :
  - ▶ Comparaison temps passé par sites / Production moyenne en kWh



# 4. RETOUR D'EXPERIENCE



## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

### NOUVEAUX OUTILS & METIERS = ACCOMPAGNEMENT AU CHANGEMENT

- Partir du besoin et pas de l'outil
- Définir des cas d'usages : exemples concrets, types de reporting attendus, identification des axes analytiques en amont
- Implication lors d'ateliers de conception
- Langage commun : nom, abréviations...
- Accompagnement et SAV immédiat en déploiement & suivi
- Adapter l'exigence progressivement
- Donner du sens à l'outil et partager les gains

Le digital au service et adapté aux utilisateurs, et pas les utilisateurs qui s'adaptent à l'outil





# SOMMAIRE

## 1. PRESENTATION DE GEG ET ACTIVITE PRODUCTION

- ▶ Le groupe GEG
- ▶ GEG ENeR et l'activité production d'énergie

## 2. LES ENJEUX D'UNE ACTIVE EN TRANSITION

- ▶ Croissance des sites et de la complexité
- ▶ Enjeux Gestion des compétences

## 3. LE PROJET GMAO

- ▶ Situation avant/après et objectifs de la GMAO
- ▶ Paramétrage / mise en œuvre

## 4. RETOUR D'EXPERIENCE

- ▶ Pilotage opérationnel / Reporting disponibles
- ▶ Accompagnement au changement

## 5. PERSPECTIVES

- ▶ Lien GMAO & Temps réel + Dataviz + IA

# 5. PERSPECTIVES

## ► PERSPECTIVES GMAO :

- Poursuivre amélioration des gammes, planification / reporting
- Retravailler stratégie de maintenance via nouveaux indicateurs après 2 ans d'historique

## ► PROJETS « FAUCON » DATAVIZ

- Outil de datavisualisation : poursuite déploiement nouveaux KPI et outils de reporting, signaux faibles
- Intégration approche IA : jumeaux numériques, maintenance prédictive (nécessite d'avoir des données qualifiées avec causes explicites via la GMAO)

Plus d'information lors au colloque HydroES 22-24/09 à Lyon :

<https://www.shf-hydro.org/manifestations/hydroes-2021/>

Liens entre données qualitatives et temps réel





VIVONS  
L'ÉNERGIE  
AUTREMENT



MERCI POUR VOTRE  
ATTENTION