



INTÉGRATEUR DE SOLUTIONS

smart & agile








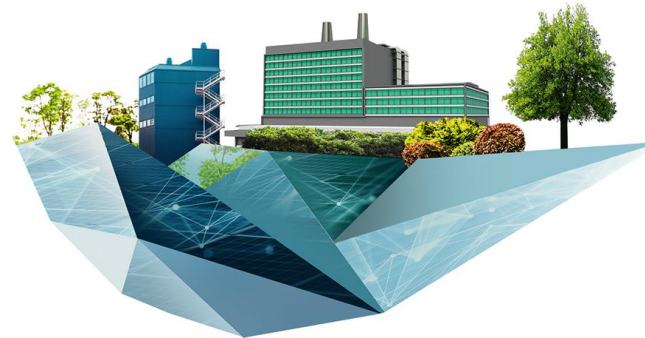
SPiE Industrie

JANVIER 2023

SPiE, l'ambition partagée

Sommaire

- 1  Qui sommes-nous ?
- 2  Contexte des cas proposés
- 3  Prédiction de la consommation
- 4  Optimisation de la consommation électrique
- 5  Site web pour l'utilisateur



Chiffres 2021

45 500
collaborateurs

6,6
milliards
d'euros de
production

Profil

Leader européen indépendant des services multi-techniques dans les domaines de l'énergie et des communications, SPIE **accompagne ses clients** dans la **conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance** d'installations économes en énergie et respectueuses de **l'environnement**.

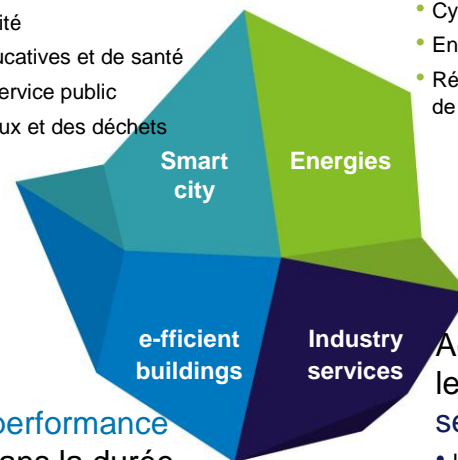
Nos 4 marchés stratégiques

Contribuer à un modèle durable de **développement urbain et territorial**

- Eclairage public intelligent
- Connectivité et télécommunications
- Protection Vidéo
- Transport et mobilité
- Infrastructures éducatives et de santé
- Equipements de service public
- Traitement des eaux et des déchets

Favoriser la **transition énergétique** à travers le monde

- Extraction et production d'hydrocarbures
- Cycle nucléaire et production d'énergie
- Energies thermiques et renouvelables
- Réseaux de transport et de distribution de l'électricité



Optimiser **la performance immobilière** dans la durée

- Installations électriques et climatiques à haute performance énergétique
- Systèmes d'information et de communication
- Systèmes de contrôles et de sécurité
- Services multi-techniques énergétiques

Accompagner le développement de chaque **secteur industriel**

- Ingénierie de proximité
- Installations mécaniques et électriques
- Instrumentation, automatismes et systèmes de gestion de la production
- Optimisation de la consommation d'énergie dans les procédés industriels

Contexte des cas proposés



Infrastructures
de transport et
distribution électrique

La filiale INDUSTRIE intervient sur des projets :

- Infrastructure et transports d'énergie depuis le 400 kV jusqu'au poste de livraison 15 kV :
contrôleur sécurité, supervision pour exploitation, réseaux d'automates ..

Production = consommation

(pas de stockage de l'énergie électrique)



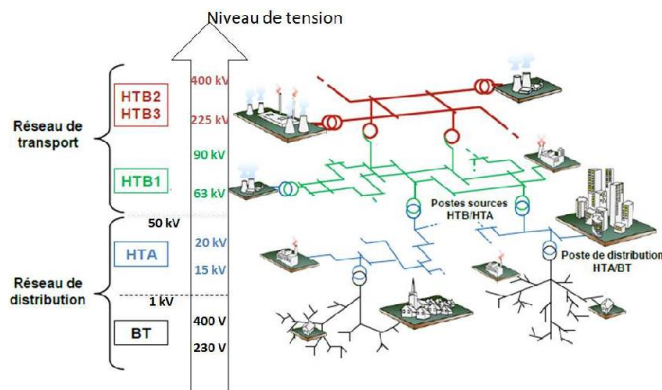
- Ilotage d'industriel isolé des réseaux de distribution :
Régulation des machines de production d'énergie, mise en place de différents sources de production, régulation du réseau selon la charge ... ^{EnR} (PV, hydraulique...)

Optimiser la charge (consommation) = avoir moins besoin de machine de production

Prédiction de la consommation électrique d'un réseau de distribution

- Un réseau de distribution électrique d'une ville comme PAU :

Schéma type :



- L'ensemble des maisons est tagé de type Mxxx-yy-
www et l'ensemble des appartements Axxx-yy-zzz :

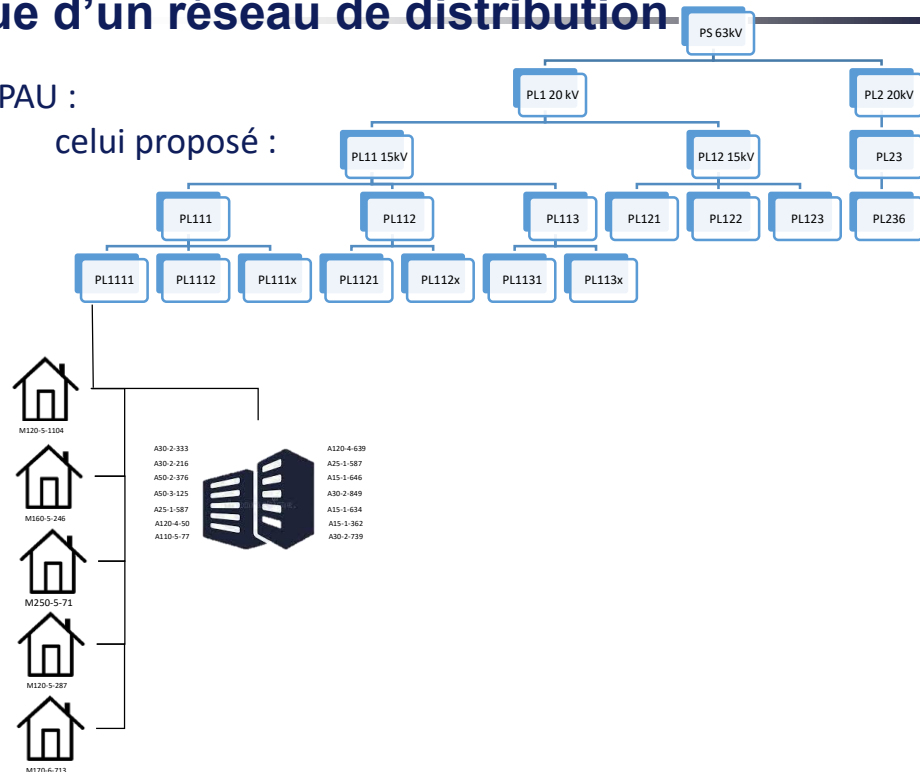
Xxx = surface en m²

Yy = nb d'occupant

Zzz = repère sur le réseau

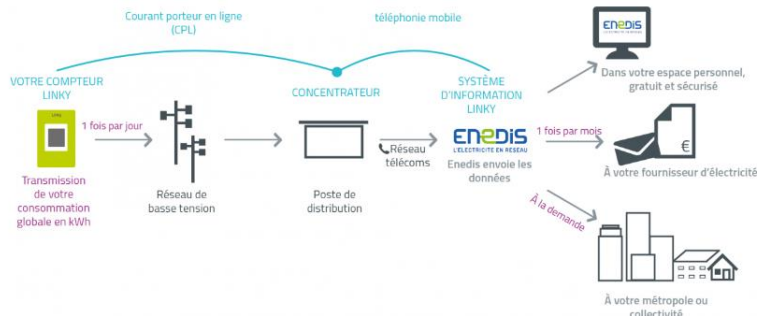
- Les liens parent-enfant décrivant le réseau sont donnés dans le fichier docs_use_case_SPIE.xls

celui proposé :



Prédiction de la consommation électrique d'un réseau de distribution

- Les consommations sont extraites des compteurs Linky : top 30mn tous les jours sur 2 ans



Un fichier donnant la consommation en kWh tous les 30 ' fichiers au format .csv
un fichier par habitation

Plus d'infos : <https://www.cnrl.fr/fr/linky-gazpar-queelles-donnees-sont-collectees-et-transmises-par-les-compteurs-communicants>
<https://www.totalenergies.fr/particuliers/electricite/compteur-electrique/installation-compteur-electricite/utilisation-des-donnees-du-compteur-linky>

- Disposer de la prédiction de la consommation J+1 (15/12/2022) au plus haut du réseau de distribution PS – 63 kV

Optimisation de la consommation électrique au travers un réseau

- Utilisation du même réseau de distribution électrique que pour la prédiction
- Composition des équipements présents dans les différents appartements et maisons :

LL=Lave Linge

LV=Lave Vaisselle

SL=Sèche Linge

CE=Chauffe-eau

FG=Réfrigérateur

CG=Congélateur

FO= Four

PL=Plaques cuisson

Type	Md1	Md2	Md3	Md4	Mc1	Mc2	Mc3	Md5	Md6
Machine	LV	LL	SL	TV	FG	CE	CG	FO	PL
Puissance		1,3	2	1	0,1	0,1	2,2	0,1	1,6
tps cycle		1	1	4	N/A	0,2	6	0,2	N/A
Amperage		6	9	4	0,5	0,5	10	0,5	12
Hr debut	résultat de l'optimisation	résultat de l'optimisation	résultat de l'optimisation	à générer aléatoirement sur la plage HC	à générer 4 fois aléatoirement sur la plage HC	à générer aléatoirement sur la plage HC	à générer 4 fois aléatoirement sur la plage HC	à générer aléatoirement sur la plage HC	à générer aléatoirement sur la plage HC

- Les consommations en kWh des équipements types :

Consommateurs	Puissance nominale [W]	Durée de fonctionnement typique [h]	Énergie [kWh]
Lampe à économie d'énergie	15	4	0,06
Pompe de circulation d'un système de chauffage	70	2	0,14
Pompe à eau	200	3	0,6
Réfrigérateur	90	5	0,45
Congélateur de 200 l	100	5	0,5
Cuisinière (plaques + four)	2 300	0,75	1,7
Micro-ondes	1 200	0,25	0,3
Bouilloire	1 800	0,25	0,45
Grillepain	1 200	0,25	0,3
Mixeur	200	0,25	0,05
Lave-vaisselle	1 300	1	1,3
Aspirateur	1 800	0,25	0,43
Fer à repasser	1 000	0,25	0,24
Machine à coudre	80	0,25	0,02
Lave-linge	2 000	1	2
Sèche-linge	1 000	4	4
Radio	5	3	0,015
Lecteur de DVD	15	2	0,03
Amplificateur	100	2	0,2
Téléviseur (70 cm de diagonale)	100	4	0,4
Récepteur satellite	18	3	0,054
Magnétoscope	20	1	0,02
Ordinateur	250	2	0,5
Télécopieur thermique	10	0,25	0,0025
Imprimante laser	100	2	0,2
Climatiseur (par pièce)	3 000	2	6

Optimisation de la consommation électrique au travers un réseau

- Tableau donnant les contraintes de fonctionnement des différents équipements (ligne « HR début »)

- Limite de puissance en fonction des m^2 :

LIMITE DE PUISSANCE PAR m^2						
Surface	KW	kVA	V	A calculé	A réel (calibré sur disjoncteur)	
<50 m^2	3000	3	0,22	13,6363636	15	
50< <80 m^2	6000	6	0,22	27,2727273	30	
80< <100 m^2	9000	9	0,22	40,9090909	45	
100< <160 m^2	12000	12	0,22	54,5454545	60	
160 m^2 < <180 m^2	15000	15	0,22	68,1818182	70	
180 m^2 < <200 m^2	25000	25	0,22	113,636364	115	
200 m^2 < <250 m^2	30000	30	0,22	136,363636	140	
<250 m^2	36000	36	0,22	163,636364	170	

- Disposer de l'optimisation de la consommation au plus haut du réseau électrique PS – 63 kV et être en capacité de communiquer l'optimisation pour chaque habitation.

Site web pour l'utilisateur

- Créer un site web pour l'utilisateur final avec pour fonctionnalités :
 - ☐ Lui permettre de saisir la composition de son habitation
 - ☐ Lui permettre de saisir des indications quant à l'utilisation des équipements
 - ☐ Lui communiquer la prédiction de sa consommation du jour d'après
 - ☐ Lui communiquer des plages d'utilisation de ces équipements en lui demandant si elles lui conviennent
- Sources graphiques proposées :
 - ☐ Site EDF : <https://particulier.edf.fr/fr/accueil/economies-energie/comprendre-reduire-consommation-electrique-gaz.html>
 - ☐ Site ENGIE : <https://particuliers.engie.fr/electricite/contrat-electricite/service-ma-conso-plus.html>

Ne faites plus sauter le courant dans votre logement

Avec le service Ma conso+, utilisez simplement votre application ENGIE pour découvrir la puissance appelée par votre logement en temps réel. Pratique pour mieux comprendre l'impact de vos équipements sur votre consommation !



Pour bénéficier du service Ma conso+, vous devez avoir



Un réseau Wifi personnel



Un compteur d'électricité linky™ sans scellé empêchant d'enlever le capot



Un smartphone et l'application ENGIE Particuliers



3 étapes simples pour consommer mieux et moins d'énergie :

