



Quelles solutions pour maîtriser sa dépense énergétique dans le contexte de crise actuel tout en réduisant son impact carbone ?

S. Brémond

CAPENERGIES



SOMMAIRE

- ◆ Hausse des prix de l'énergie : pourquoi ? jusqu'à quand ? Comment limiter le risque de délestage de fourniture électrique (utilisation des capacités de flexibilité électrique et de l'effacement) ?
- ◆ Comment réduire sa consommation énergétique et dépense associée ? Comment reprendre la maîtrise de sa dépense énergétique tout en réduisant son impact carbone ?
 - ◆ En quelques semaines / mois (hiver 2022-2023) : chasse au gaspi, optimisation des équipements et sobriété d'usage
 - ◆ A l'horizon typiquement d'une année : efficacité énergétique équipements / bâtiments, récupération d'énergie fatale, sobriété de substitution & mutualisation
 - ◆ Au-delà d'une année : autoproduction énergétique, changement de procédés
- ◆ Comment procéder pour mener à bien cette démarche ? Quelles aides publiques ?



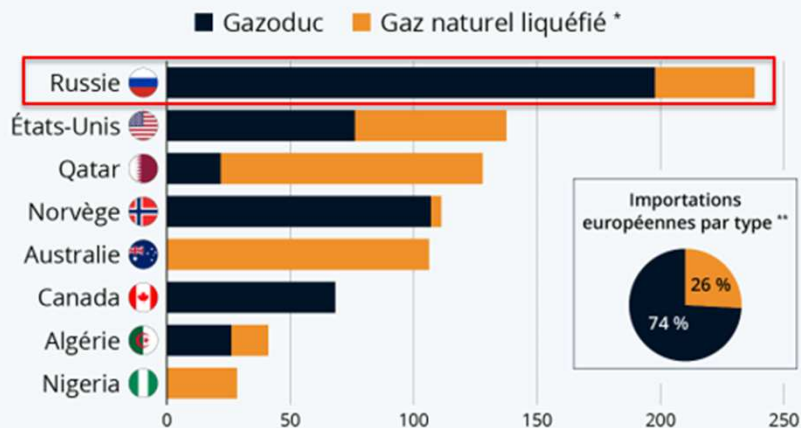
SOMMAIRE

- ◆ **Hausse des prix de l'énergie : pourquoi ? jusqu'à quand ? Comment éviter les délestages de fourniture électrique (capacité de flexibilité électrique et effacement) ?**
- ◆ **Comment réduire sa consommation énergétique et dépense associée ?
Comment reprendre la maîtrise de sa dépense énergétique tout en réduisant son impact carbone ?**
 - ◆ En quelques semaines / mois (hiver 2022-2023) : chasse au gaspi, optimisation des équipements et sobriété d'usage
 - ◆ A l'horizon typiquement d'une année : efficacité énergétique équipements / bâtiments, récupération d'énergie fatale, sobriété de substitution & mutualisation
 - ◆ Au-delà d'une année : autoproduction énergétique, changement de procédés
- ◆ **Comment procéder pour mener à bien cette démarche ? Quelles aides publiques ?**

HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE : POURQUOI ?

- ◆ Forte reprise de la demande de gaz post-Covid
- ◆ Tension sur approvisionnement en gaz suite à mouvements de troupes russes puis guerre en Ukraine

Principaux pays exportateurs de gaz en 2020, par type d'exportation (en milliards de mètres cubes)



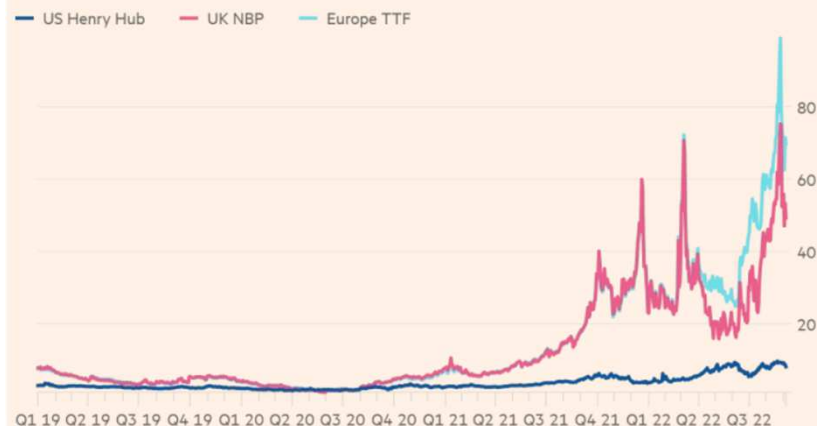
* Principalement exporté par voie maritime.

** Données de 2020 pour l'UE-27 et le Royaume-Uni.

Sources : BP - Statistical Review of World Energy 2021, EIA

Global gas prices splinter

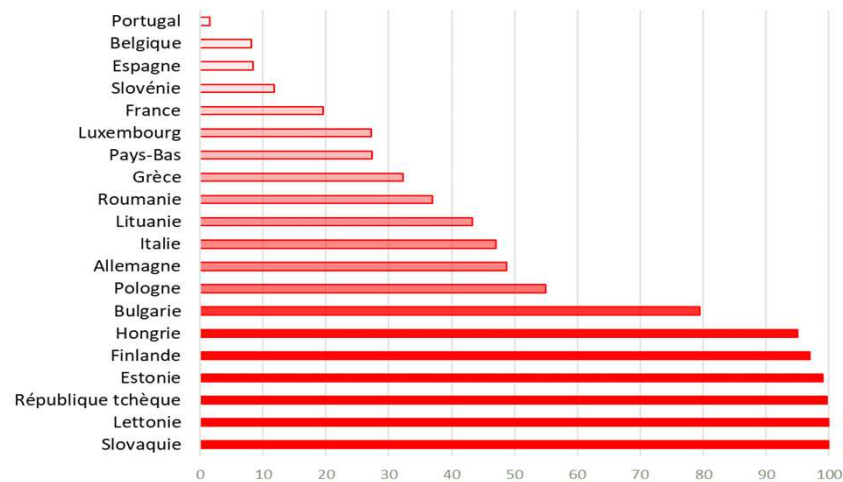
US, UK and Europe benchmark natural gas prices, \$ per mn British thermal units



Source: Reuters Eikon

© FT

Part du gaz russe dans les importations (%), en 2019



HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE : POURQUOI ? JUSQU'À QUAND ?

- ◆ Forte reprise de la demande de gaz post-covid
- ◆ Tension sur approvisionnement en gaz suite à mouvements de troupes russes puis guerre en Ukraine
- ◆ Découplage prix de revient / prix du marché européen de l'électricité (alignement du prix sur le coût de production marginal du dernier MWh injecté sur le réseau sans mécanisme de régulation) et spéculation

Evolution du prix du gaz naturel (€/MWh)

www.energiesdev.fr



Evolution du prix de l'électricité baseload (€/MWh)

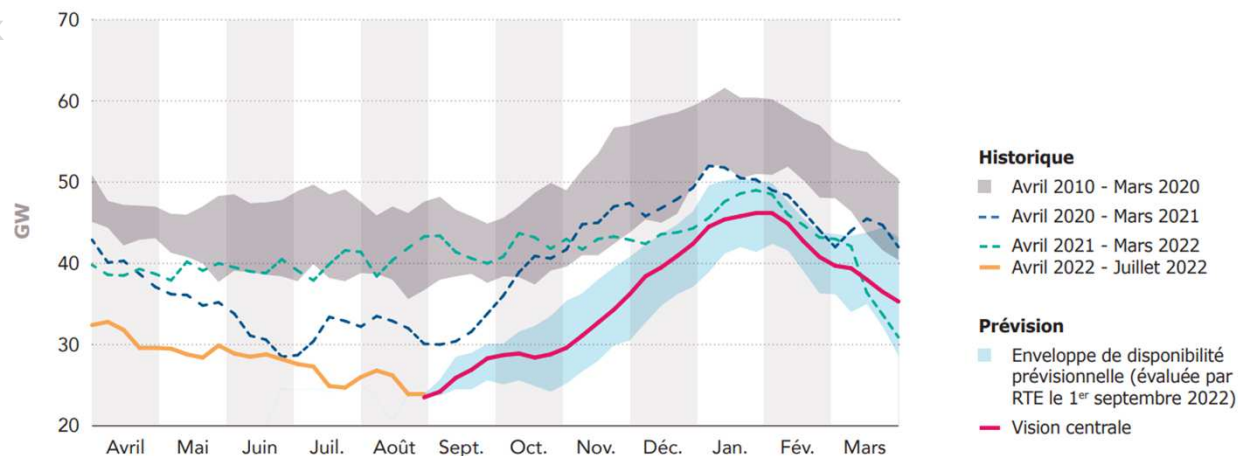
www.energiesdev.fr



HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE : POURQUOI ?

- ◆ Forte reprise de la demande de gaz post-covid
- ◆ Tension sur approvisionnement en gaz suite à mouvements de troupes russes puis guerre en Ukraine
- ◆ Découplage prix de revient / prix du marché européen de l'électricité (alignement du prix sur le coût de production marginal du dernier MWh injecté sur le réseau sans mécanisme de régulation) et spéculation
- ◆ Capacité réduite du nucléaire français en raison notamment des arrêts pour réparation suite à découverte fin 2021 d'un phénomène de corrosion sous contrainte de tuyauteries de certains réacteurs + capacité réduite de l'hydraulique en raison de la sécheresse longue et intense

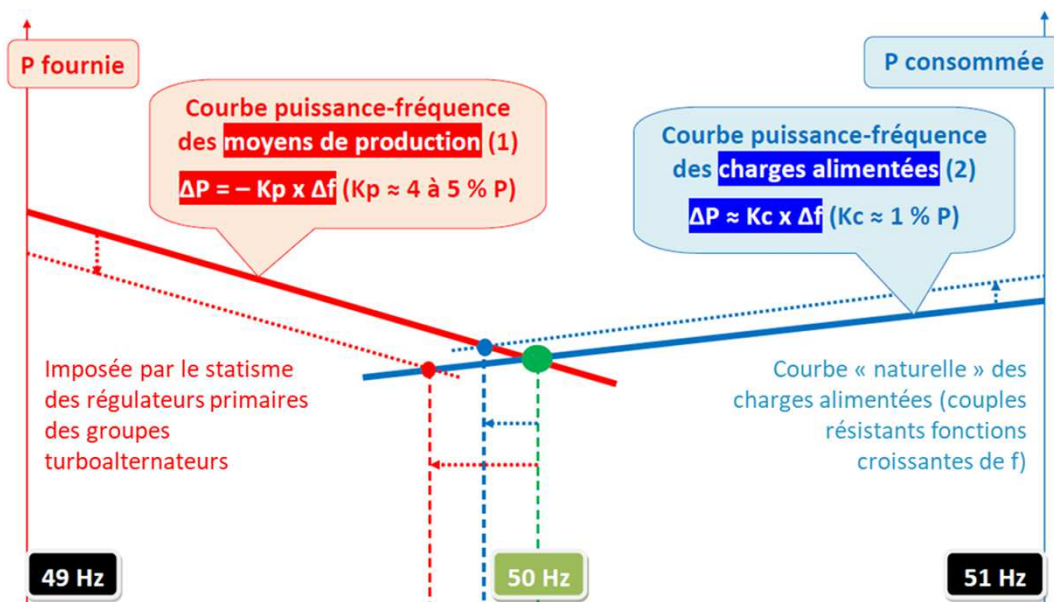
Disponibilité prévisionnelle du parc nucléaire sur le prochain hiver (en moyenne sur l'ensemble de la semaine), au 1^{er} septembre 2022



Source : Perspectives pour le système électrique pour l'automne et l'hiver 2022-2023 (RTE)

COMMENT LIMITER LE RISQUE DE DÉLESTAGE DE FOURNITURE ÉLECTRIQUE (UTILISATION DES CAPACITÉS DE FLEXIBILITÉ ÉLECTRIQUE ET DE L'EFFACEMENT) ?

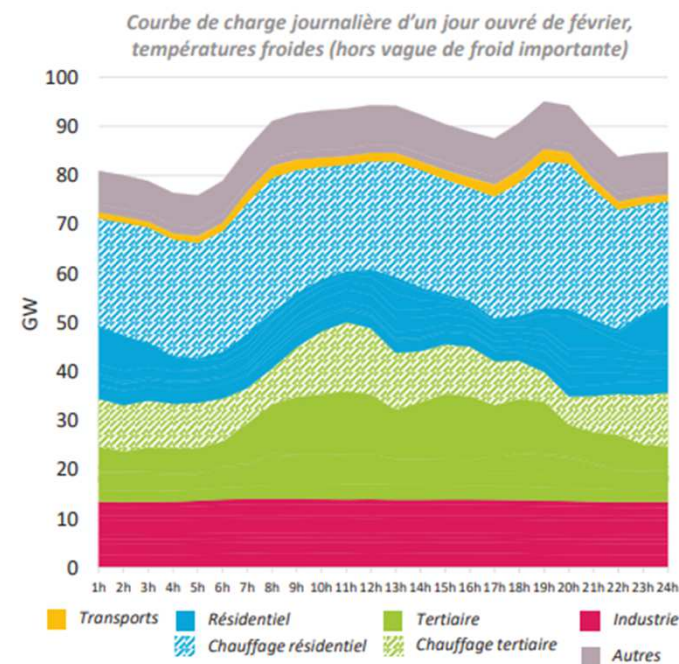
◆ La problématique de la stabilité du réseau électrique



Si un déséquilibre production - consommation amenait à un décalage de la fréquence du réseau électrique en dehors d'un intervalle contraint autour de 50 Hz, la protection des équipements entraînerait des coupures de courant (délestages et dans un cas extrême effondrement du réseau dit « black-out »)

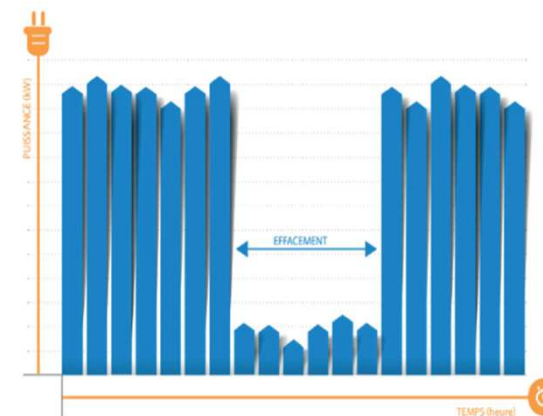


« météo » de l'électricité
(consommation en temps réel et prédictions sur les jours à venir et alerte vigilance coupure le cas échéant)



COMMENT LIMITER LE RISQUE DE DÉLESTAGE DE FOURNITURE ÉLECTRIQUE (UTILISATION DES CAPACITÉS DE FLEXIBILITÉ ÉLECTRIQUE ET DE L'EFFACEMENT) ?

- ◆ Capacité de flexibilité électrique : capacité à moduler sa puissance électrique pendant une période définie sur sollicitation extérieure (RTE)
- ◆ Intérêt de l'« effacement » (modulation à la baisse) des consommations pour permettre au réseau de « passer » les pointes en l'absence de moyens supplémentaires de production mobilisables (ou à coût très élevé)
- ◆ Via agrégateur et/ou opérateur d'effacement, intéressant uniquement en cas de puissance souscrite > 100 kW et une capacité d'effacement d'au moins 30%
- ◆ Rémunération de l'effacement (la rémunération annuelle d'un contrat d'effacement peut couvrir typiquement de 1 à 15% de la facture d'électricité globale)



L'appel d'offres effacement portant sur l'année 2023 s'est déroulé du 19 avril au 30 juin 2022

La part fixe (mécanismes capacitaires) Entre typiquement 70 et 90% de la rémunération globale	La part variable (mécanismes de l'énergie)
calculée en fonction de la puissance potentielle effaçable et de sa disponibilité (jours, heures, durée d'effacement possible en une journée, délai de prévenance, etc.) : en €/MW effaçable.	uniquement indexée sur l'énergie réellement effacée : en €/MWh.

Exemple de rémunération d'un site industriel

- 1,15 MW effaçable sur 1,5 MW souscrit
- disponible du lundi au vendredi, hors jours fériés de 7h à 17h avec 4h d'effacement maximum par jour.

Rémunération : 28 748€ de prime fixe et 138€/h de prime variable.

Exemple de rémunération d'un site industriel

- 300 kW effaçable sur 450 kW souscrit
- disponible du lundi au vendredi, hors jours fériés de 8h à 20h avec 4h d'effacement maximum par jour.

Rémunération : 8 437€ de prime fixe et 36€/h de prime variable

COMMENT ÉVITER LES DÉLESTAGES DE FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ (ET REDUIRE LE COÛT DE SA CONSOMMATION ELECTRIQUE) ? CAPACITÉ DE FLEXIBILITÉ ÉLECTRIQUE ET EFFACEMENT

Possibilité de faire réaliser un audit d'effacement électrique par un opérateur d'effacement ou un bureau d'études spécialisé :

besoin des courbes de charge avec un pas de temps le plus réduit possible (10 minutes) et un historique de données d'un ou deux ans -> étude de faisabilité technique et opportunité économique



Agrégateur de flexibilité



Opérateur de flexibilité et d'effacement – tertiaire et industrie



Opérateur d'effacement électrique



Opérateur de flexibilité diffuses (particuliers) et bâtiments tertiaires



Monitoring énergétique (électricité, gaz, autres fluides) et identification des possibilités de délestage



Agrégateur de flexibilité

Opérateurs d'effacement agréés RTE

AGREGIO

ALPIQ ENERGIE FRANCE

EDF

ENERDIGIT

ENERGY POOL
DEVELOPPEMENT

ENGIE

EQINOV DEMAND SIDE
MANAGEMENT

FLEXCITY

OPTERA

SMART GRID ENERGY

TIKO

TOTAL FLEX

VOLTALIS

<https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/demarche-decarbonation-industrie/agir/valoriser-potentiels/effacement-electrique>





SOMMAIRE

- ◆ Hausse des prix de l'énergie : pourquoi ? jusqu'à quand ? Comment éviter les délestages de fourniture électrique (capacité de flexibilité électrique et effacement) ?
- ◆ **Comment réduire sa consommation énergétique et dépense associée ?
Comment reprendre la maîtrise de sa dépense énergétique tout en réduisant son impact carbone ?**
 - ◆ En quelques semaines / mois (hiver 2022-2023) : chasse au gaspi, optimisation des équipements et sobriété d'usage
 - ◆ A l'horizon typiquement d'une année (2023) : efficacité énergétique équipements / bâtiments, récupération d'énergie fatale, sobriété de substitution & mutualisation
 - ◆ Au-delà d'une année (> 2023) : autoproduction énergétique, changement de procédés
- ◆ Hausse des prix de l'énergie : pourquoi ? jusqu'à quand ? Comment éviter les délestages de fourniture électrique (capacité de flexibilité électrique et effacement) ?
- ◆ Comment procéder pour mener à bien cette démarche ? Quelles aides publiques ?

QUELLES SOLUTIONS POUR MAÎTRISER SA DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE DANS LE CONTEXTE DE CRISE ACTUEL TOUT EN RÉDUISANT SON IMPACT CARBONE ?

Hiver
2022-
2023

Chasse au gaspi
Optimisation du pilotage
des équipements
Sobriété d'usage

**jusqu'à 30%
d'économies**

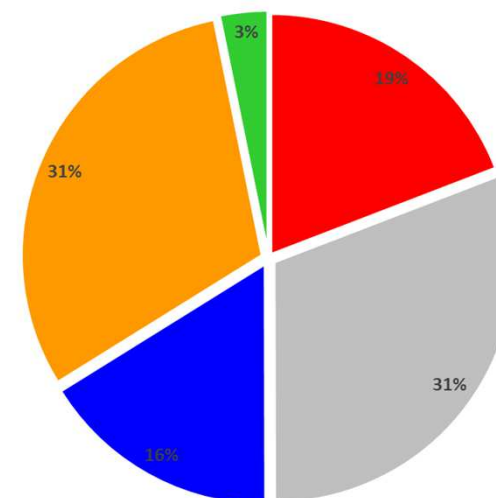
2023

Efficacité énergétique équipements / bâtiments
Récupération / Valorisation des pertes d'énergie
(énergie fatale)
Sobriété de substitution & mutualisation

> 2023

Autoproduction énergétique locale
(solaire photovoltaïque, thermique, à
concentration, biomasse, etc.)
Changement de procédés

Consommation finale d'énergie par secteur - France (2021)



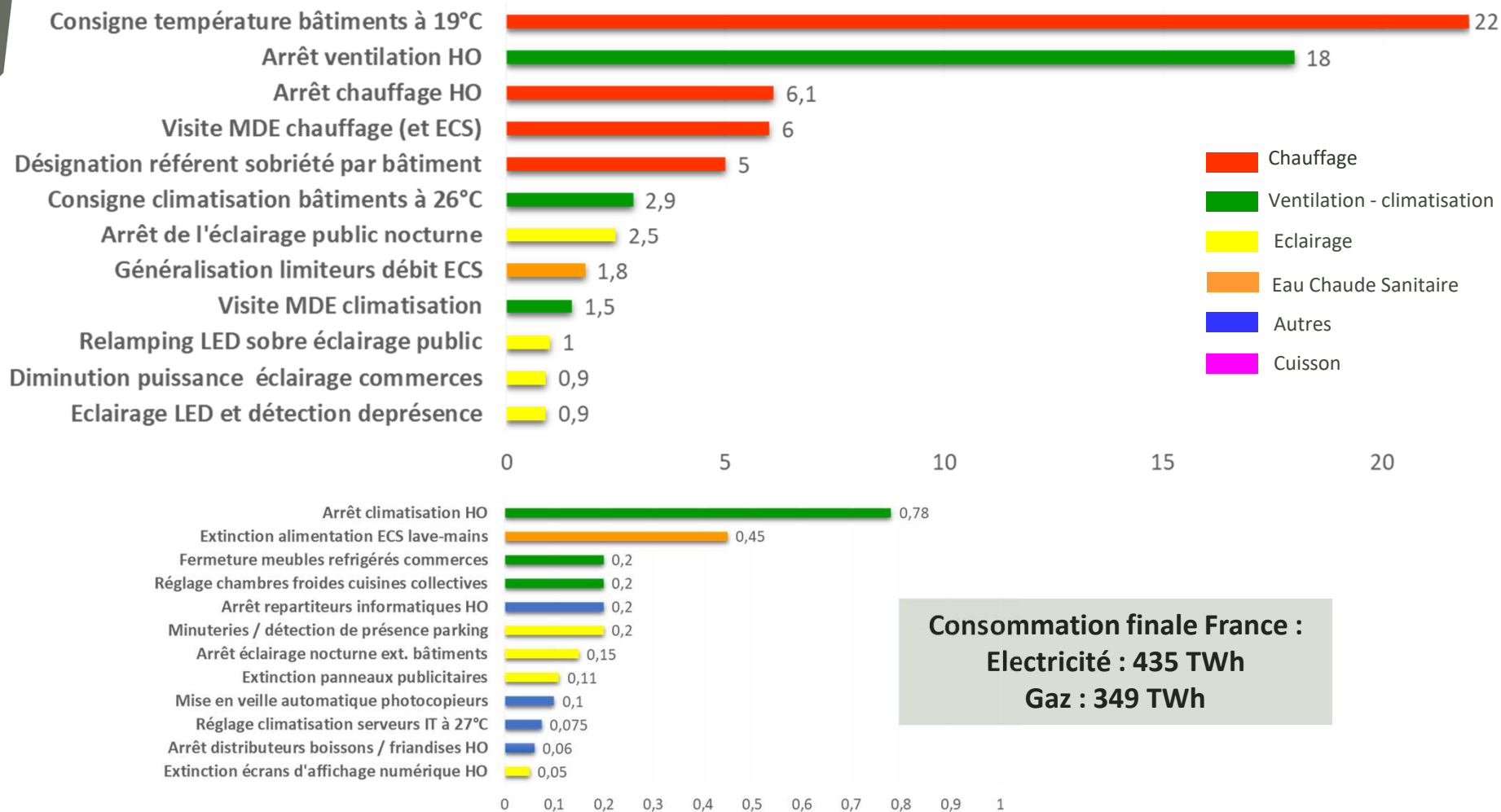
■ Industrie ■ Transport ■ Tertiaire ■ Résidentiel ■ Agriculture-pêche

Source : SDES, bilan énergétique de la France

CHASSE AU GASPI, PILOTAGE OPTIMISE DES ÉQUIPEMENTS & SOBRIÉTÉ D'USAGE

Hiver
2022-
2023

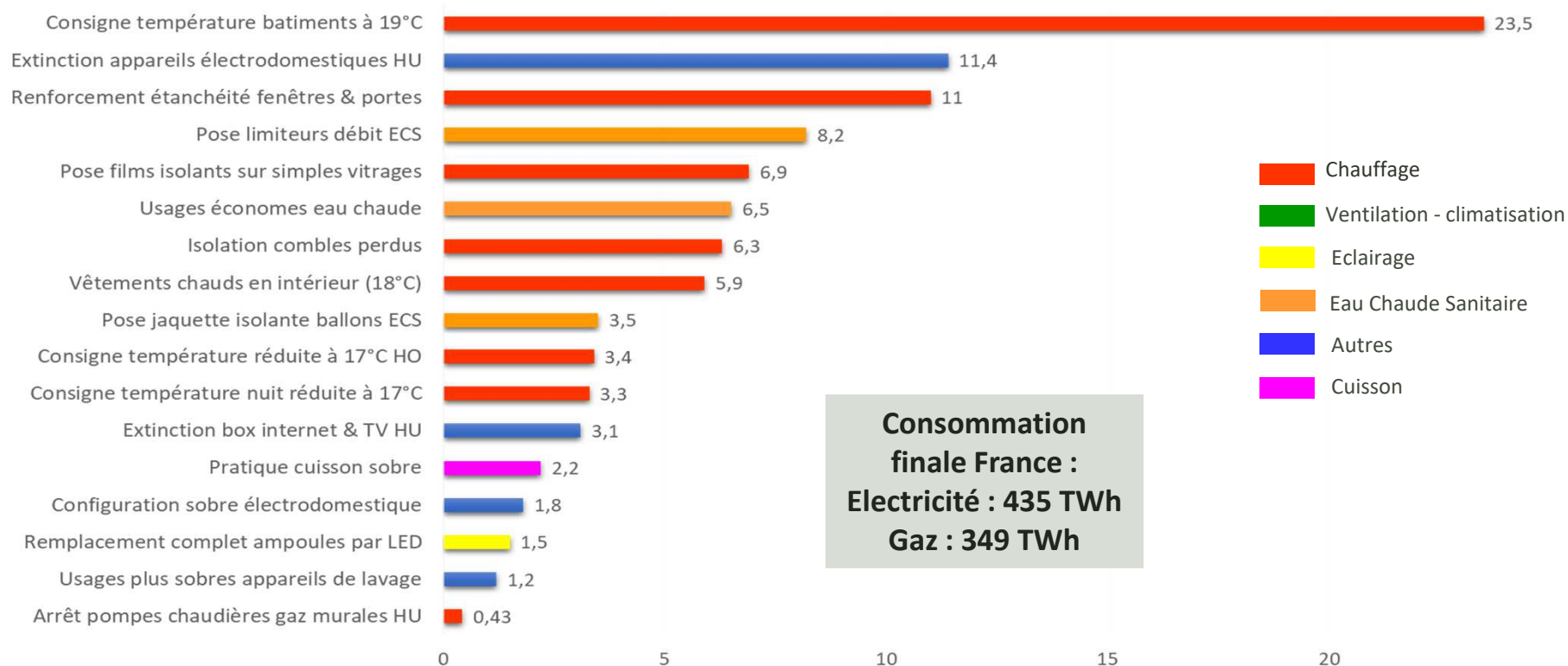
Bâtiments tertiaires – Gisement d'économies d'énergie mobilisable (TWh annuels)



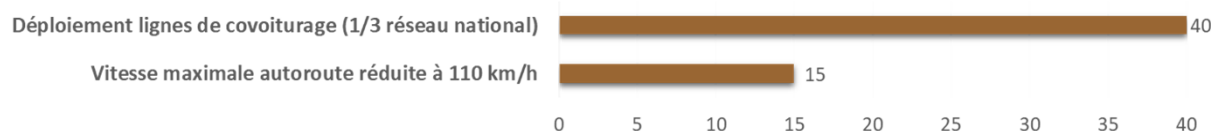
CHASSE AU GASPI, PILOTAGE OPTIMISE DES ÉQUIPEMENTS & SOBRIÉTÉ D'USAGE

Hiver
2022-
2023

Bâtiments résidentiel – Gisement d'économies d'énergie mobilisable (TWh annuels)



Transport – Gisement d'économies d'énergie mobilisable (TWh annuels)



CHASSE AU GASPI, PILOTAGE OPTIMISE DES ÉQUIPEMENTS & SOBRIÉTÉ D'USAGE

Hiver
2022-
2023



Suivre, optimiser et piloter les consommations énergétiques et l'empreinte carbone des bâtiments



Monitoring temps réel et reporting consommations bâtiments et industrie



solutions de gestion à distance des installations technique (mesure et pilotage)



solutions de variation pour éclairages extérieurs



Analyse détaillée des consommations électriques de l'industrie



Mesure, suivi et pilotage des consommations électriques via micro-capteur sur disjoncteurs



Outils logiciel de monitoring et pilotage des consommations énergétiques (commercialisables en marque blanche)



Luminaires LED et candélabres solaires



Pilotage optimisé des équipements de chauffage, ventilation, climatisation, et réfrigération (CVC-R) par régulation logicielle prédictive / adaptative



Solutions numériques et connectées pour accompagner le changement de comportement des consommateurs



Monitoring des consommations d'eau et d'énergie associée



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ÉQUIPEMENTS / BÂTIMENTS, RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE FATALE, SOBRIÉTÉ DE SUBSTITUTION & MUTUALISATION

2023



- ◆ **Rénovation énergétique des bâtiments, chauffage / climatisation :**
 - ◆ isolation des murs, des toitures, double vitrage
 - ◆ mise en place de faux plafond associé à un isolant dans les pièces hautes
 - ◆ rénovation du système de chauffage (remplacement des chaudières vétustes peu efficaces, installation panneaux solaires thermiques, etc.)
 - ◆ protections solaires extérieures pour l'été
 - ◆ rénovation du système de climatisation (haute pression flottante sur groupes froids, protection du condenseur vis-à-vis de l'ensoleillement, mise en place de freecooling, etc.)
- ◆ **Efficacité énergétique équipements**
- ◆ **Optimisation logistique (réduction des kms parcourus, transfert modal, éco-conduite, Télétravail et possible réduction de l'espace bureaux, etc.)**
- ◆ **Récupération chaleur fatale (1/3 consommations énergétiques industrielles perdues sous forme de chaleur)**

<https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/demarche-decarbonation-industrie/agir/reduire-consommations/ameliorer-efficacite-energetique>

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ÉQUIPEMENTS, RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE FATALE INDUSTRIE

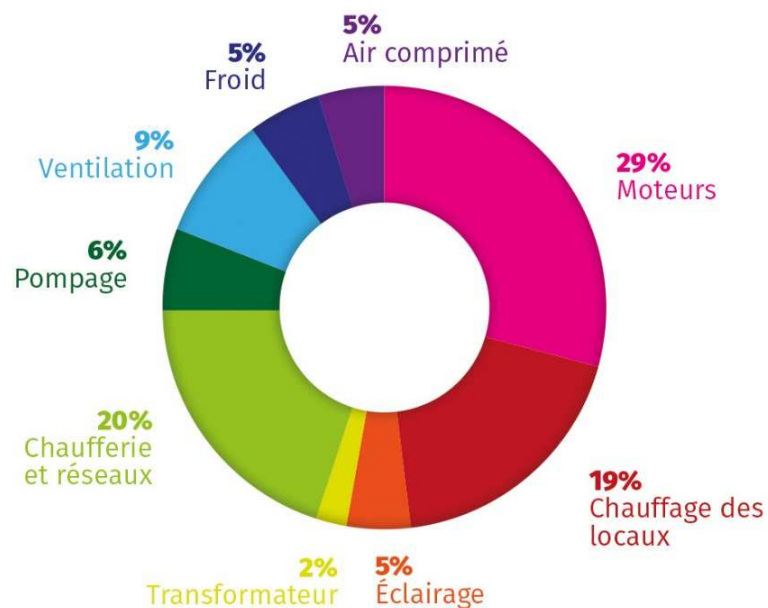
2023



Transformation de chaleur industrielle en électricité / chaleur propre / air comprimé



Conseil en ingénierie industrielle



Industrie – Gisement d'économie d'énergie mobilisable par utilité



Récupération de chaleur fatale en électricité (turbomachines ORC)



Bureau d'études conseil et ingénierie



Solutions d'optimisation des consommations énergétiques



services énergétiques et la production d'énergie décentralisée, dont énergies de récupération





AUTOPRODUCTION ÉNERGÉTIQUE, CHANGEMENT DE PROCÉDÉS

> 2023

- ◆ **Autoproduction énergétique à partir d'énergie solaire**
 - ◆ installation de panneaux solaires photovoltaïque en toiture ou au sol, en autoconsommation et/ou injection réseau
 - ◆ capteurs solaires thermiques ou hybride photovoltaïque - thermique
 - ◆ centrales solaires à concentration pour produire de la chaleur industrielle & stockage (batteries ou autre) associé
- ◆ **Autoproduction énergétique à partir de biomasse et/ou de déchets ou d'autres sources renouvelables :**
 - ◆ chaudières à biomasse (chaleur et/ou électricité et/ou biogaz)
 - ◆ géothermie
 - ◆ autres sources d'énergie renouvelables
- ◆ **Changement de procédés permettant de réduire le recours aux énergies fossiles**

AUTOPRODUCTION ÉNERGÉTIQUE, CHANGEMENT DE PROCÉDÉS

> 2023



Solutions photovoltaïques et de stockage / autoconsommation de l'énergie pour les bâtiments



Panneaux solaires hybrides (photovoltaïque – thermique) haute performance



ALTO Solution

Chaleur industrielle 100-400°C à partir d'énergie solaire à concentration



Pilotage énergétique local (autoconsommation solaire)



Systèmes de climatisation / réfrigération / ECS à partir de solaire, récupération de chaleur et stockage froid



Solutions d'éclairage et d'alimentation électrique autonomes à base de solaire photovoltaïque



Energie solaire, et autres renouvelables



Changeons notre vision de l'énergie

Toitures, ombrières ou hangars solaires



SOMMAIRE

- ◆ Hausse des prix de l'énergie : pourquoi ? jusqu'à quand ? Comment éviter les délestages de fourniture électrique (capacité de flexibilité électrique et effacement) ?
- ◆ Comment réduire sa consommation énergétique et dépense associée ?
Comment reprendre la maîtrise de sa dépense énergétique tout en réduisant son impact carbone ?
 - ◆ En quelques semaines / mois (hiver 2022-2023) : chasse au gaspi, optimisation des équipements et sobriété d'usage
 - ◆ A l'horizon typiquement d'une année : efficacité énergétique équipements / bâtiments, récupération d'énergie fatale, sobriété de substitution & mutualisation
 - ◆ Au-delà d'une année : autoproduction énergétique, changement de procédés
- ◆ **Comment procéder pour mener à bien cette démarche ? Quelles aides publiques ?**

COMMENT PROCÉDER ? PREMIÈRE ETAPE CLÉ : LE DIAGNOSTIC / AUDIT ÉNERGÉTIQUE

- ◆ En principe obligatoire pour les entreprises de plus de 250 salariés ou 50 M€ de CA
- ◆ Prise en charge par l'ADEME de 50% à 70% selon la taille de l'entreprise (hors audits obligatoires)



<https://www.opqibi.com/recherche-plus>

The screenshot displays the RGE OPQIBI website's search interface. The header includes the OPQIBI logo, navigation links for 'Annuaire des Qualifiés', 'Nomenclature', and 'Trouver une qualification OPQIBI', along with social media icons and a search bar. The main content area is titled 'Annuaire des qualifiés' and features several search filters: 'Recherche par nom de société' (Nom, Siren), 'Recherche par lieu géographique' (Nouvelle région, Ou Ancienne Région, (B4) Vaucluse), 'Recherche par code, mot-clé ou par rubrique de qualification' (Code (ex. 1901), Mot-clé, Ou rubrique, libellé de qualification), 'Recherche par taille d'effectif/chiffre d'affaires' (Effectif, Chiffre d'affaires), and 'Critères de recherche complémentaires' (Je recherche des prestataires qualifiés OPQIBI reconnus RGE, Je recherche des prestataires qualifiés OPQIBI acceptant de travailler pour les particuliers, Je recherche des prestataires qualifiés OPQIBI acceptant de travailler pour les copropriétés).

<https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/demarche-decarbonation-industrie/agir/realiser-etat-lieux/effectuer-audit-energetique>

COMMENT PROCÉDER ? AIDES PUBLIQUES

- ◆ Certificats d'Economies d'Energie (CEE) : dispositif, introduit par la loi POPE de juillet 2005, permettant de soutenir (jusqu'à 100 % dans certains cas) la réalisation de travaux d'économies d'énergie pour tous les secteurs
- ◆ Prêts Economies d'Energie (PEE) de la Banque Publique d'Investissement (BPI), permettant de financer le matériel éligible aux CEE, et les dépenses liées au projet d'efficacité énergétique (10 000 à 500 000 €)

<https://www.bpifrance.fr/catalogue-offres/transition-ecologique-et-energetique/pre-et-economies-denergie-pee>

- ◆ Aides de l'ADEME : aides pour les études et/ou du conseil, pour les accompagnements en phase projet et/ou un soutien à l'investissement

<https://agirpourlatransition.ademe.fr>

- ◆ Région Sud : aides sur l'installation de système de production d'énergie solaire, sur l'installation de bornes de recharge électrique, etc.

<https://entreprises.maregionsud.fr>





MERCI POUR VOTRE ATTENTION !



Sylvain BRÉMOND
Directeur Général Adjoint

sylvain.bremond@capenergies.fr