

— ÉTUDE DE CAS · BESS + PV INDUSTRIELS · EUROPE

L'optimisation énergétique industrielle *sans CAPEX.*

Une étude de cas BESS + PV sur la réduction de la facture, la monétisation du site et le transfert de risque pour les industriels grands consommateurs d'énergie.

Méthodologie — comment CurvatureEnergy a reconstruit le signal d'une installation PV existante, optimisé à travers les configurations BESS x PV et structuré la répartition optimale entre écrêtage des pointes et services-système pour un hôte industriel européen anonymisé.

EUR 10.2M

CAPEX indicatif du projet, porté par la structure de projet

EUR 415k

bénéfice hôte indicatif en année 1 (scénario de base)

~7.7%

réduction de la facture de l'hôte (scénario de base)

12–20 ans

horizon de partenariat stratégique

Le cas *en un coup d'œil*.

L'opération en une page — méthodologie et détails suivent.

BESS LFP de 8 MW / 16 MWh + 1.5 MWp de PV additionnel, derrière le compteur — EUR 415k de bénéfice hôte en année 1 (scénario de base), zéro CAPEX pour l'hôte, structure EaaS de 12 à 20 ans.

SITUATION Hôte industriel européen, site de production raccordé en MV avec une consommation substantielle tout au long de l'année (~27 GWh/an). ~26% de la facture provient de la taxe de puissance — chaque kW écrêté porte une forte valeur marginale. DONNÉES REQUISES / MODÉLISÉES • Une année civile de données de comptage net au pas de 15 min • Puissance nominale déclarée d'une petite installation PV existante sur site (~1.0 MWp) • Plan du site + profil de raccordement DSO (GRD) • Factures récentes du fournisseur pour vérification tarifaire	MÉTHODOLOGIE Quatre piliers analytiques séquentiels. La recommandation est le résultat de l'optimiseur — pas une hypothèse posée d'avance puis justifiée a posteriori. CONSTRUIT DE BOUT EN BOUT • Intervalles quart-horaires classifiés sur une année complète (HT/NT, vecteur des pointes) • Ajustement paramétrique ciel clair pour reconstituer le PV à partir du compteur net • Simulation de dispatch à SOC séquentiel sur 12 configurations BESS × PV • Bomes de capacité issues de l'imagerie satellite (toiture + ombrières + sol)	RECOMMANDATION BESS LFP de 8 MW / 16 MWh derrière le compteur, durée de 2 heures, avec une répartition explicite de capacité 15 / 85 entre services à l'hôte et réseau. POURQUOI CETTE CONFIGURATION • Tranche hôte (1.2 MW / 2.4 MWh) : ~1 MW d'écrêtage soutenu + tampon pour les grappes de décembre • Tranche réseau (6.8 MW / 13.6 MWh) bornée par l'enveloppe de raccordement MV • +1.5 MWp de PV sur toitures et ombrières du site — aucune acquisition foncière nécessaire • Structure EaaS : 100% du CAPEX porté par la société de projet (~EUR 10.2M) ; financée par une société de projet soutenue par des investisseurs	ÉCONOMIE & RISQUE Structure EaaS pluriannuelle, derrière le compteur. L'hôte ne paie aucun CAPEX et ne porte ni risque de marché ni risque technologique ; l'opérateur porte le capital du projet et l'intégralité du risque de marché. CE QUE L'OPÉRATION APPORTE • Hôte : EUR 415k de bénéfice en année 1 (scénario de base), jusqu'à 460k avec le kicker • Hôte : ~7.7% de réduction de facture ; cumul sur 15 ans EUR 6.3M+ (scénario de base) • Opérateur : intégralité des risques de marché, technologique et d'augmentation • Sensibilités, risques, sujets de due diligence différés : slides 12, 13, 14
--	--	--	--

L'hôte, et la question décisionnelle *représentative*.

La taxe de puissance représente ~26% de la facture — chaque kW écrêté porte une forte valeur marginale.

PROFIL DE L'HÔTE ANONYMISÉ	
Hôte industriel européen	
Site de production raccordé en MV avec une demande toute l'année, point de fourniture unique.	
Demande annuelle d'électricité	~27 GWh
Facture énergétique annuelle estimée	EUR 5.4M
Part de la taxe de puissance	~26% (EUR 1.40M)
Classe tarifaire	MV à forte utilisation
Taxe de puissance	~EUR 235 / kW / an
PV existant sur site	~1 MWp · faible face à la charge
Emprise au sol du BESS	~800 m² au sol, indicatif
Potentiel d'extension PV	Toitures + ombrières, sur site
Enveloppe de raccordement	~10 MW de marge BTM

STRUCTURE DE LA FACTURE — OÙ VONT RÉELLEMENT LES EUR 5.4M		
Énergie (HT/NT) ~66%	~8%	Puissance ~26%
Énergie EUR 3.56M · Réseau EUR 0.44M · Taxe de puissance EUR 1.40M		
LA QUESTION DÉCISIONNELLE REPRÉSENTATIVE		
« Compte tenu de notre PV existant, de notre courbe de charge et de notre raccordement — quelle est la bonne taille de BESS, et quelle part doit faire de l'écrêtage des pointes pour nous plutôt que de vendre des services au réseau ? »		
La question est la bonne parce qu'elle assume honnêtement l'arbitrage : davantage de capacité BESS dédiée à l'hôte accroît linéairement les économies sur la facture, mais chaque MW marginal au-delà de la contrainte dimensionnante rapporte moins que sur le marché FCR / aFRR. La réponse n'est pas un chiffre unique — c'est une configuration, une répartition et une structure contractuelle. Les neuf slides suivantes montrent comment nous y sommes parvenus.		

Comment l'analyse a été construite — *un pipeline en quatre étapes.*

Des piliers séquentiels : le résultat de chacun alimente le suivant. La recommandation découle du pilier 03.

— 01

Ingestion des données de comptage

Une année d'intervalles de comptage au pas de quinze minutes, ingérée de bout en bout. Classification tarifaire (HT/NT), identification des pointes de facturation mensuelles, analyse de la contrainte dimensionnante de décembre.

— 02

Reconstruction du signal PV

Le compteur ne voit que la charge NETTE. Nous séparons la cloche PV implicite du profil de charge de l'usine par un ajustement paramétrique calé sur des semaines de référence hivernales. Ancré sur la puissance nominale.

— 03

Balayage des configurations

Simulation de dispatch à SOC séquentiel sur l'année complète, balayant tailles de BESS x scénarios de PV additionnel. Chaque cellule produit EBITDA d'année 1, IRR, NPV et délai de récupération — comparables à périmètre identique.

— 04

Bornage des capacités

L'imagerie satellite et les plans du site fixent la borne supérieure de l'extension PV : toiture, ombrières, installation au sol. Réaliste vs ambitieux — les deux réinjectés dans l'optimiseur.

Des exports bruts du compteur à une *année de charge entièrement classifiée.*

Pourquoi la pointe de décembre — et non la moyenne annuelle — détermine le dimensionnement du BESS.

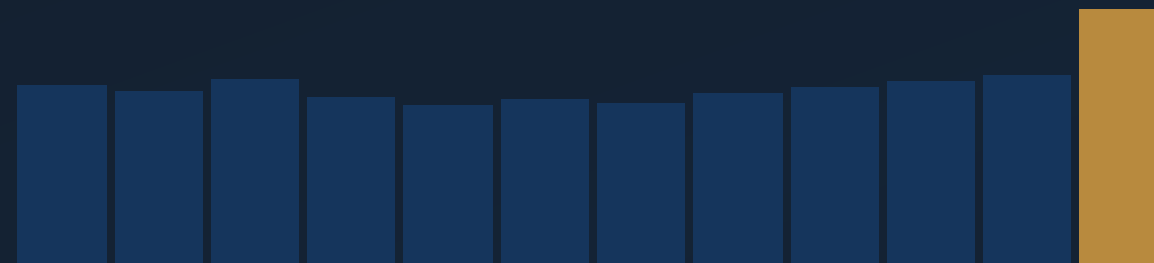
DONNÉES D'ENTRÉE

- **Relevés quart-horaires du compteur** — une année civile complète de consommation nette issue du compteur MV de l'hôte.
- **Grille tarifaire (année en cours)** — structure tarifaire MV du GRD régional, publiquement disponible : répartition HT/NT, taxe de puissance.
- **Profil de raccordement du site** — puissance de raccordement, interface MV/LV, point unique ou alimentation multiple.

RÉSULTATS

- Profils de charge horaires + mensuels, décomposition HT/NT
- Vecteur des pointes de facturation mensuelles + calendrier des pointes dimensionnantes
- Identification des grappes de pointes consécutives (test de faisabilité de cyclage)
- Profils de référence annualisés en kWh (énergie) et kW (puissance) pour chaque scénario

POURQUOI DÉCEMBRE EST DIMENSIONNANT — LA CONTRAINTE QUI DIMENSIONNE LA TRANCHE HÔTE



Pointes de facturation mensuelles, jan → déc (illustratif). Les heures de pointe groupées de décembre portent le mois dimensionnant ~600 kW au-dessus de la bande de fonctionnement normale.

La pointe d'exploitation typique de l'hôte se situe dans une bande de ~5.0–5.5 MW. Décembre concentre des heures de pointe consécutives qui portent la pointe mensuelle ~600 kW au-dessus de cette bande — la contrainte dimensionnante qui détermine la taille du BESS. L'enveloppe d'écrtage sur l'année complète permet ~1.0 MW de réduction soutenue ; la tranche hôte de 1.2 MW inclut un tampon opérationnel.

Reconstituer le signal du PV existant *à partir d'un compteur net.*

L'hôte dispose de PV sur site. Le compteur ne montre que ce qui franchit la limite du site. Nous séparons les deux.

LE PROBLÈME

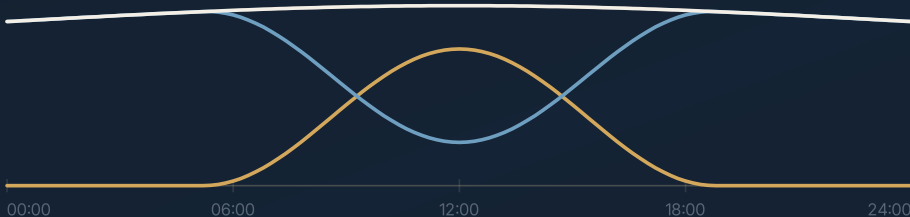
Le compteur est net du PV situé derrière le compteur. Pour dispatcher un BESS contre le PV (décalage temporel d'autoconsommation, absorption de mi-journée, couverture du soir), il faut reconstituer le signal PV quart d'heure par quart d'heure — sans journaux d'onduleurs.

LA MÉTHODE

- **A.** Isoler une fenêtre de référence hivernale où le PV est minimal ; en extraire un profil de charge usine propre.
- **B.** Ajuster une cloche PV paramétrique ciel clair sur le résidu : amplitude, jour de l'année, forme latitude/azimut.
- **C.** Soustraire le PV ajusté de la charge nette → charge brute de l'usine → série temporelle PV implicite.
- **D.** Réconcilier avec la puissance nominale. La capacité effective implicite doit se situer sous la puissance nominale déclarée d'un déclassement réaliste plausible (~10–20% pour les installations anciennes) — et l'écart est quantifié.

JOURNÉE ILLUSTRATIVE · DÉCOMPOSITION DU SIGNAL

kW (normalisé)



— Charge brute de l'usine — Charge nette au compteur — PV reconstruit

Le compteur n'enregistre que la charge nette. La reconstruction de la cloche PV de midi révèle la charge brute de l'usine sous-jacente.

CONTRÔLE DE RÉCONCILIATION

Puissance nominale déclarée du PV existant	~1.0 MWp
Capacité effective (ajustement compteur)	~0.84 MWp
Production annuelle implicite	~1.0 GWh / an
Statut de réconciliation	~16% sous le nominal

Balayer l'espace de décision *BESS × PV*.

Chaque cellule est une simulation de dispatch à SOC séquentiel sur l'année complète — même moteur, même logique de dispatch, résultats comparables.

BÉNÉFICE ANNUEL DE L'HÔTE (EUR K, SCÉNARIO DE BASE)

TAILLE BESS	+0 MWP	+1.5 MWP	+2.5 MWP
4 MW / 8 MWh	EUR 175k combiné 55	EUR 250k combiné 72	EUR 320k combiné 78
8 MW / 16 MWh	EUR 280k combiné 82	★ EUR 415k combiné 100	EUR 475k combiné 95
12 MW / 24 MWh	EUR 350k combiné 88	EUR 475k combiné 95	EUR 525k combiné 88
16 MW / 32 MWh	EUR 385k combiné 80	EUR 510k combiné 85	EUR 555k combiné 80

Plage du bénéfice hôte sur le balayage : EUR 175k → 555k. « Combiné » indexe la valeur totale du projet (hôte + opérateur), 100 = optimum.

CE QUE LA GRILLE NOUS DIT — DE LA CONCAVITÉ, PAS DE SOLUTIONS DE COIN

Le bénéfice hôte est concave en la taille du BESS. Les économies de taxe de puissance sont bornées par l'enveloppe d'écrtage sur l'année complète (~1.0 MW soutenu). Au-delà, les MW additionnels vont aux services-système — que l'hôte ne capte pas.

La valeur combinée du projet culmine avant le bénéfice hôte. La valeur combinée (hôte plus opérateur) se retourne avant que le bénéfice hôte ne plafonne. Au-delà d'une certaine taille de BESS, le MW marginal rapporte moins que son coût incrémental — la valeur combinée baisse.

Le PV apporte un gain quasi constant. +1.5 MWp augmente le bénéfice hôte de ~EUR 75–135k/an quelle que soit la taille du BESS — l'autoconsommation se cumule avec le PV jusqu'à la capacité des toitures.

Pourquoi 8 MW × +1.5 MWp est le point retenu. Dominant sur la frontière de Pareto (bénéfice hôte, valeur combinée, emprise sur site, complexité GRD). Des configurations plus grandes donnent à l'hôte plus d'économies, mais à valeur combinée moindre.

Ce qui est réellement constructible *sur ce site.*

L'optimiseur n'est honnête que dans la mesure de ses contraintes — bornées directement à partir de l'imagerie satellite.

RECOMMANDÉ		AMBITIEUX	
+1.5 MWp · <i>réaliste</i>		+2.5 MWp · <i>potentiel de hausse</i>	
À partir de la capacité visible sur site, sans acquisition foncière.		Maximise l'emprise sur site — ombrières complètes + installation au sol opportuniste.	
Toiture du hall principal inutilisée	+0.6–1.0 MWp	Ombrières sur tout le parking	+0.5–0.7 MWp
Ombrières sur parking	+0.3–0.6 MWp	Toiture + sol opportuniste	+1.8 MWp
Apport du PV vs BESS seul	+EUR 135k / an	Apport du PV vs BESS seul	+EUR 195k / an
Bénéfice annuel de l'hôte (BESS+PV)	EUR 415k / an	Bénéfice annuel de l'hôte (BESS+PV)	EUR 475k / an
CAPEX de l'hôte	ZÉRO	CAPEX de l'hôte	ZÉRO
Réalisable avec des autorisations sur site ; aucune opération foncière hors site. Serait financé par une société de projet soutenue par des investisseurs dans le cadre de la structure EaaS.		Plus tendu en matière d'autorisations et de coûts structurels. Le PV hors site reste une solution de repli si le scénario ambitieux sur site prend du retard.	

La répartition optimale — écrêtage des pointes *vs services-système*.

Le choix de conception le plus lourd de conséquences. Il est fixé par les données, pas par la négociation.

BESS 8 MW / 16 MWh — ALLOCATION DE CAPACITÉ



HÔTE — 15%

1.2 MW / 2.4 MWh

TRANCHE RÉSEAU — 85%

6.8 MW / 13.6 MWh

La répartition est la réponse structurelle à la question décisionnelle représentative.

TRANCHE HÔTE · POURQUOI 1.2 MW — DIMENSIONNÉE SUR LA POINTE DIMENSIONNANTE, PAS SUR LA PUISSANCE NOMINALE DE LA BATTERIE

- Contrainte dimensionnante : surcroît de pointe de décembre (~600 kW au-dessus des pointes d'exploitation normales)
- Enveloppe d'écrêtage sur l'année complète : ~1.0 MW de réduction soutenue sur les 12 mois de facturation
- Tranche hôte de 1.2 MW / 2.4 MWh — inclut un tampon opérationnel pour les grappes d'événements consécutifs
- Valeur annuelle du socle hôte (illustrative) : ~EUR 478k — agrégat avant répartition commerciale

TRANCHE RÉSEAU · POURQUOI 6.8 MW — DIMENSIONNÉE SUR L'ENVELOPPE DE RACCORDEMENT ET LA LIQUIDITÉ DES SERVICES-SYSTÈME

- Plafonnée par la marge de raccordement MV (profil fourni par l'hôte, sous réserve de confirmation du GRD) et la durée de 2 heures
- Empile réglage primaire FCR + aFRR + arbitrage sur les marchés de gros day-ahead / intraday
- La société de projet / l'opérateur conserve les revenus des services-système et porte le risque de marché
- Souscrit avec des décotes par produit diversifié ; le kicker de performance partage le potentiel de hausse avec l'hôte

La configuration *recommandée*.

BESS de 8 MW / 16 MWh + 1.5 MWp de PV — le point de convergence de la méthodologie à quatre piliers.

8 / 16

MW / MWh LFP, 2 heures

+1.5 MWp

PV additionnel sur site

EUR 10.2M

CAPEX indicatif du projet, structure de projet

EUR 415k

bénéfice hôte indicatif en année 1

~7.7%

réduction de la facture de l'hôte (scénario de base)

CE QUE L'HÔTE REÇOIT — EUR 415K DE BÉNÉFICE EN ANNÉE 1 (SCÉNARIO DE BASE) · JUSQU'À EUR 460K	
Part des économies de facture (45% du socle hôte)	EUR 215k
Loyer de terrain (indexé)	EUR 90k
Kicker de performance — base	EUR 110k
Kicker de performance — potentiel	jusqu'à +EUR 45k
Cumul 15 ans, scénario de base, non actualisé	EUR 6.3M+

STRUCTURE & ALLOCATION DES RISQUES — EAAS PLURIANNUEL, DERRIÈRE LE COMPTEUR	
CAPEX du projet	100% opérateur / structure de projet
Risque technologique + augmentation	Opérateur (garantie + réserve)
Risque de marché (merchant)	Opérateur (décotes, diversifié)
Dérive tarifaire	Symétrique — deux parties exposées
Impact au bilan de l'hôte	Zéro

D'où proviennent réellement *les EUR 415k.*

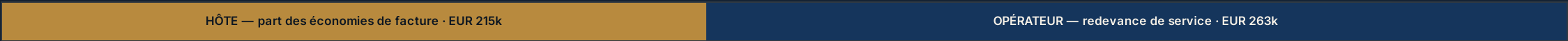
Trois leviers côté compteur + une répartition commerciale + deux compléments contractuels — pas de magie, pas d'arrondis.

ÉTAPE 1 · TROIS LEVIERS CÔTÉ COMPTEUR GÉNÈRENT LE SOCLE HÔTE (EUR 478K / AN)



Deux leviers portent la valeur : écrêtage des pointes ~49%, autoconsommation PV ~41%. Décalage temporel, injection et arbitrage HT/NT ajoutent ensemble ~10% — résiduels, mais explicitement modélisés.

ÉTAPE 2 · RÉPARTITION CONTRACTUELLE — L'HÔTE CONSERVE 45%, L'OPÉRATEUR PREND 55% EN REDEVANCE DE SERVICE



La redevance de l'opérateur finance le CAPEX, l'exploitation, l'augmentation et le risque de marché.

ÉTAPE 3 · BÉNÉFICE DE L'HÔTE EN ANNÉE 1 (SCÉNARIO DE BASE) = PART DU SOCLE + LOYER DE TERRAIN + BASE DU KICKER DE PERFORMANCE



Comment le bénéfice de l'hôte tient — *et où il bouge.*

Effet sur le bénéfice de l'hôte en année 1 (scénario de base) selon cinq variables clés.

VARIABLE	SCÉNARIO BAISSIER	SCÉNARIO DE BASE	SCÉNARIO HAUSSIER	PLAGE DU BÉNÉFICE HÔTE A1
Dérive tarifaire (réelle, par an)	-1% / an	0% (stable en réel)	+2% / an	EUR 360k – 485k
Prix de clearing des services-système — FCR + aFRR	-30%	consensus de marché	+30%	EUR 415k *
Cadence d'augmentation (% CAPEX/an)	2.0%	1.5%	1.0%	EUR 415k *
Dégradation de la batterie, année 1	3.0%	2.0%	1.5%	EUR 415k *
Productible PV (existant + additionnel)	-10%	ajustement paramétrique	+5%	EUR 395k – 425k

* Bénéfice hôte en année 1 (scénario de base) inchangé : services-système, augmentation et dégradation sont des risques côté marché et opérateur, absorbés par la société de projet soutenue par des investisseurs. L'exposition de l'hôte porte sur la dérive tarifaire (symétrique) et le productible PV (proportionnel).

L'ENSEIGNEMENT STRUCTUREL

Le bénéfice de l'hôte en année 1 (scénario de base) est préservé sous tous les stress côté marché. Le risque baissier sur les prix FCR / aFRR, la cadence d'augmentation et la dégradation de la batterie est porté intégralement par la société de projet / l'opérateur.

OÙ L'HÔTE PORTE UN RISQUE

La dérive tarifaire (symétrique — l'hôte gagne avec l'inflation, perd en cas de baisse réelle) et le productible PV (performance opérationnelle d'un actif détenu par la société de projet, mais répercutée dans le socle hôte).

Comment la structure répartit le risque entre *hôte et opérateur*.

Par catégorie, avec le mécanisme contractuel qui met en œuvre l'allocation.

CATÉGORIE DE RISQUE	HÔTE	OPÉRATEUR	MÉCANISME
CAPEX	Aucun	Intégral	Une société de projet soutenue par des investisseurs financerait 100% dès le départ (~EUR 10.2M) ; l'hôte ne porte aucune exposition au bilan.
Technologie / dégradation de la batterie	Aucun	Intégral	Garantie de performance ; réserve d'augmentation de 1.5% / an du CAPEX ; OEM de premier rang avec SLA de disponibilité.
Marché — FCR / aFRR / arbitrage	Aucun	Intégral	Décotes par produit diversifié dans la souscription ; queue de risque de marché absorbée au sein de la société de projet soutenue par des investisseurs.
Opérationnel — disponibilité, dispatch	Aucun	Intégral	Kicker de performance conditionné à une disponibilité > 98% ; garantie de niveau de service ; dispatch contrôlé par l'opérateur selon des paramètres contractuels convenus.
Dérive tarifaire	Symétrique	Symétrique	Les deux parties sont exposées à l'inflation tarifaire du GRD. L'hôte gagne une couverture structurelle lorsque le tarif monte.
Contrepartie	Continuité du site 12–20 ans	Financement & exploitation	Crédit de l'hôte + engagement d'achat pluriannuel ; société de projet soutenue par des investisseurs + valeur résiduelle de l'actif.
Résiliation	Pénalité de sortie	Enlèvement de l'actif à ses frais	Barème bilatéral avec déclencheurs calibrés ; formule de rachat préconvenue à partir de l'année 7.

L'asymétrie qui fait fonctionner la structure. L'hôte est exposé à une variable qui le concerne (la dérive tarifaire — qu'il porterait de toute façon, avec ou sans le BESS) et au productible PV. Tout le reste — financement, technologie, marchés, exploitation — repose sur la société de projet / l'opérateur.

Ce que cette étude de cas laisse délibérément *en périphérie*.

Chaque sujet ci-dessous devient un point d'agenda de travail dès qu'un engagement progresse vers un term-sheet.

Traitement comptable

Analyse IFRS 16 / GAAP locaux. Structuration hors bilan lorsque la comptabilité des contrats de location le permet ; information des agences de notation si significatif pour le profil de crédit de l'hôte.

Assurance & responsabilité du site

Matériel et exploitation couverts par les polices de l'opérateur ; interaction avec la police existante du site de l'hôte à confirmer et à documenter dans le contrat EaaS.

Résilience de la contrepartie

Droits de substitution au profit d'un opérateur successeur désigné. Actif transférable ; déclencheurs de sortie et d'enlèvement de l'actif préconvenus en cas de défaut de l'opérateur — l'hôte dispose toujours d'une voie de sortie.

Volatilité des volumes / de la charge

Le bénéfice du scénario de base s'adapte aux variations de consommation dans une plage de $\pm 20\%$; revue structurelle au-delà. Dispositions pour la croissance de la production (marge de capacité en place) et la contraction (clauses de redimensionnement).

Préqualification OEM, EPC, TSO

Long-list d'OEM de premier rang ; sélection de l'EPC guidée par les conditions de raccordement propres au site et le paquet de garanties ; préqualification TSO confirmée avant toute offre engageante.

Cybersécurité & sécurité incendie

Conformité aux exigences locales applicables en matière de normes électriques, de sécurité incendie, d'assureurs et d'autorisations ; normes de sécurité BESS documentées par les certifications d'OEM de premier rang ; plan de protection incendie du site intégré au système existant de l'hôte.

Traitement fiscal & juridictionnel

Traitement fiscal local, déductions pour investissement et amortissements modélisés dans la souscription de la société de projet. Mémo fiscal fourni sur demande ; structuration transfrontalière lorsque le groupe de l'hôte est établi à l'étranger.

Réalisations & références

Documents de projets pertinents, panel de conseillers et références partagés à titre confidentiel, selon les besoins.

Quatre choix qui ont *façonné la réponse*.

Le résultat de l'optimiseur ne vaut que ce que valent les décisions de modélisation qui l'alimentent. Chacun des choix ci-dessous a été délibéré.

— 01

Sur la caractérisation de la charge

La bonne donnée d'entrée est la pointe dimensionnante — ni la moyenne annualisée, ni le pire quart d'heure isolé. C'est le test de faisabilité des grappes (événements de pointe consécutifs à quelques heures d'intervalle) qui a écarté les scénarios de BESS 4 heures avant même le lancement de l'optimisation.

— 02

Sur la reconstruction du signal PV

Ajustement paramétrique ciel clair, et non régression statistique sur des données météo. Une reconstitution par régression sur-ajuste à une seule année civile de coïncidence entre irradiance et charge de l'usine ; l'ancrage paramétrique révèle l'écart entre puissance nominale déclarée et capacité effective — un déclassement de 16% en l'espèce.

— 03

Sur la simulation de dispatch

Suivi séquentiel du SOC sur l'année complète d'intervalles — pas une approximation en forme fermée. Les formules fermées valorisent mal les pointes consécutives, la cadence d'augmentation et les interactions avec le décalage temporel du PV. La simulation capture les trois par construction.

— 04

Sur la répartition hôte vs services-système

Fixée par les données, pas par la négociation. La tranche hôte est bornée supérieurement par la pointe dimensionnante ; la tranche réseau par l'enveloppe de raccordement et la liquidité des services-système. Le ratio 15 / 85 est ce que ces deux contraintes physiques produisent sur ce site.

Ce qui a été modélisé, ce qui a été livré, *ce qui est resté en dehors.*

Le travail derrière la réponse — et le périmètre explicite de cette méthodologie.

PÉRIMÈTRE ANALYTIQUE

- Une année d'intervalles quart-horaires de comptage traitée de bout en bout
- Reconstruction paramétrique du signal PV existant
- Simulation de dispatch à SOC séquentiel sur 12 configurations BESS x PV
- Balayages de sensibilité : dérive tarifaire, prix des services-système, cadence d'augmentation, dégradation
- Construction des flux de trésorerie : planchers, kickers de performance, répartitions de la part hôte, IRR / NPV sur 15 ans

LIVRABLES ILLUSTRATIFS À UN HÔTE INDUSTRIEL

- Configuration recommandée avec alternatives dominées documentées
- Bénéfice hôte en année 1 (scénario de base) et étude complète de la grille de sensibilités
- Trame de term-sheet indicative — dimensionnement, périmètre PV, répartition commerciale, durée du contrat
- Mémo d'adéquation stratégique et deck de discussion pour revue par la direction
- Évaluation bornée de la capacité du site à partir de l'imagerie satellite

HORS PÉRIMÈTRE

- Ingénierie électrique détaillée et sélection de l'EPC
- Autorisations locales et dossiers de raccordement auprès du GRD / gestionnaire de réseau
- Renégociation tarifaire finale avec le GRD régional
- Achats, construction et mise en service
- Engagement commercial ferme — sous réserve d'un accord définitif

Mentions relatives à la *méthodologie*.

À lire avant de se fonder sur tout contenu de ce document.

Rôle de CurvatureEnergy & anonymisation	CurvatureEnergy intervient uniquement en qualité de conseiller — structuration, développement et gestion de l'opportunité. L'actif serait financé et détenu par une société de projet soutenue par des investisseurs (désignée dans l'ensemble du document comme « l'opérateur » ou « la société de projet ») ; CurvatureEnergy ne finance, ne détient, n'exploite ni ne porte aucun actif de projet à son bilan. Le cas est anonymisé, matériellement ajusté, et ne doit pas être lu comme la reproduction d'un client, d'un site ou d'un mandat spécifique.
Caractère indicatif & prospectif	Les données économiques d'année 1, les TRI (IRR), les VAN (NPV) et les projections de bénéfice sur 15 ans sont des résultats de modélisation à un instant donné. Les résultats réalisés dépendent de l'évolution tarifaire, du comportement du marché des services-système, de la performance du BESS et de la structure commerciale finale. Aucun n'est garanti. Les hypothèses tarifaires se réfèrent aux grilles tarifaires MV des GRD relevant du domaine public ; les prix des services-système se réfèrent aux vues de marché internes de CurvatureEnergy.
Ni offre ni sollicitation	Ce document est une étude de cas méthodologique préparée par CurvatureEnergy à des fins générales d'illustration. Il ne constitue ni une offre engageante, ni une proposition financière, ni un conseil en investissement. Tout engagement commercial sur un site spécifique n'interviendrait qu'après (i) recalibrage sur les factures réelles de l'hôte et les tarifs actuels du GRD, (ii) ingénierie détaillée, (iii) due diligence sur le raccordement au réseau et les autorisations, et (iv) négociation d'un accord écrit définitif.
Absence de conseil professionnel & de responsabilité	Rien dans ce document ne constitue un conseil juridique, fiscal, réglementaire, comptable ou en investissement. Les destinataires doivent consulter leurs propres conseillers. Dans toute la mesure permise par la loi, CurvatureEnergy ainsi que ses affiliés, dirigeants et mandataires déclinent toute responsabilité pour toute perte résultant de l'utilisation de ce document ou de la confiance qui lui serait accordée. Tous les montants sont exprimés en EUR et hors TVA.