



Formation nationale aux Communautés énergétiques citoyennes

De l'autoconsommation collective à OpenCEC
Comprendre · concevoir · gouverner · déployer
une communauté énergétique territoriale

Manuel de référence

De l'ACC à OpenCEC

1 Historique de version

Version	Date	Statut	Rédacteur	Relecteur	Nature des modifications	Hash Git
0.1.0	10/08/2026	Premier jet	Laurent Fournier-Calmet	À désigner	Création de la structure initiale	non-versionné

Sommaire

1	Historique de version	2
2	Avant-propos	12
2.1	Objectifs et prérequis	12
2.2	Notions essentielles	12
2.3	Cadre juridique	12
2.4	Cadre technique	12
2.5	Méthode opérationnelle	12
2.6	Exemple	12
2.7	Risques et parades	12
2.8	Synthèse	13
2.9	Questions de compréhension	13
2.10	Références	13
3	Philosophie : des mots à prouver	15
3.1	Une exigence de cohérence	15
3.2	Partage	15
3.3	Citoyen	17
3.4	Vert et écologique	18
3.5	Local	19
3.6	La matrice écologique, économique et démocratique	20
3.7	Le test des quatre mots	20
3.8	Questions de compréhension	20
4	Objectifs de la formation	20
4.1	Objectifs et prérequis	20
4.2	Notions essentielles	20
4.3	Cadre juridique	21
4.4	Cadre technique	21
4.5	Méthode opérationnelle	21
4.6	Exemple	21
4.7	Risques et parades	21
4.8	Synthèse	21
4.9	Questions de compréhension	21
4.10	Références	22
5	Comprendre le système électrique	23
5.1	Objectifs et prérequis	23
5.2	Notions essentielles	23
5.3	Cadre juridique	23
5.4	Cadre technique	23
5.5	Méthode opérationnelle	23
5.6	Exemple	23
5.7	Risques et parades	23
5.8	Synthèse	24
5.9	Questions de compréhension	24
5.10	Références	24
6	Définition et fonctionnement de l'autoconsommation collective	25

6.1	Objectifs du chapitre	25
6.2	Le vocabulaire indispensable	25
6.3	Les acteurs et leurs responsabilités	26
6.4	Qualifier le périmètre de l'opération	27
6.5	Compteurs, PRM et pas de mesure	28
6.6	Comprendre l'affectation de la production	29
6.7	Stockage dans une ACC	31
6.8	La convention entre la PMO et le gestionnaire de réseau	31
6.9	Cycle de vie opérationnel	32
6.10	Cas particulier des organismes HLM	32
6.11	Risques fréquents	33
6.12	Décider si l'ACC est adaptée	33
6.13	Questions de compréhension	34
6.14	Références principales	34
7	Des opérations d'ACC aux communautés énergétiques	35
7.1	Objectifs du chapitre	35
7.2	Trois objets à ne pas confondre	35
7.3	Origine européenne des deux catégories	36
7.4	La CEC en droit français	37
7.5	La CER en droit français	38
7.6	La proximité propre à la CER	39
7.7	Formes juridiques prévues	39
7.8	Composition minimale et catégories	40
7.9	Le contrôle effectif	41
7.10	L'autonomie	42
7.11	Les avantages collectifs	42
7.12	Participation ouverte et volontaire	43
7.13	Gouvernance statutaire	43
7.14	Une CEC ou une CER peut-elle être PMO ?	44
7.15	Choisir entre CEC et CER	45
7.16	Étude de cas : commune, habitants et entreprises	45
7.17	OpenCEC et communautés énergétiques	46
7.18	Risques et parades	46
7.19	Questions de compréhension	46
7.20	Références principales	47
8	Bonnes pratiques européennes en matière d'ACC et de communautés énergétiques . . .	49
8.1	Objet et méthode	49
8.2	Le socle commun du droit de l'Union	49
8.3	Les cinq axes du plan européen de 2026	51
8.4	Bonne pratique 1 — Un guichet réellement opérationnel	51
8.5	Bonne pratique 2 — Standardiser l'échange avec le gestionnaire de réseau	52
8.6	Bonne pratique 3 — Construire d'abord une communauté, ensuite un portefeuille	52
8.7	Bonne pratique 4 — Financer le pré-développement et protéger l'initiative citoyenne	53
8.8	Bonne pratique 5 — Distinguer incitation et valeur physique	53

8.9	Bonne pratique 6 — Financer l'accompagnement, pas uniquement les équipements	54
8.10	Bonne pratique 7 — Adapter le cadre au territoire sans fragmenter les preuves ..	54
8.11	Bonne pratique 8 — Combiner participation procédurale et partage des bénéfices	55
8.12	Bonne pratique 9 — Mesurer l'inclusion et lutter contre la pauvreté énergétique ..	55
8.13	Bonne pratique 10 — Ouvrir le numérique et auditer les algorithmes	56
8.14	Comparaison synthétique des enseignements nationaux	56
8.15	Grille européenne d'auto-audit	57
8.16	Application à une collectivité française	57
8.17	Questions de compréhension	58
8.18	Références principales et date de veille	58
9	Cadre juridique transversal	58
9.1	Objectifs et méthode	58
9.2	Partir des relations, pas du nom du projet	59
9.3	Les collectivités territoriales : cinq rôles à ne pas confondre	60
9.4	Commande publique : raisonner par besoin	61
9.5	Vente locale et fourniture d'électricité	62
9.6	Protection des consommateurs et qualité de l'information	63
9.7	Facturation, comptabilité et fiscalité	63
9.8	Conflits d'intérêts, élus et agents publics	64
9.9	Responsabilités et assurances	65
9.10	Construire le système contractuel	65
9.11	Rédiger les conventions de participation	67
9.12	La convention Enedis dans le dossier contractuel	68
9.13	Approfondir la commande publique	69
9.14	Obligation, performance et niveau de service	71
9.15	Construire le programme d'assurance	72
9.16	Construire une chaîne de preuve	73
9.17	Gérer les changements, incidents et différends	74
9.18	Audit contractuel avant lancement	75
9.19	Données personnelles et secret des affaires	76
9.20	Revue juridique avant décision	76
9.21	Cas d'application	77
9.22	Synthèse	77
9.23	Questions de compréhension	77
9.24	Références principales	77
10	Lutter contre le démarchage abusif et restaurer la confiance	80
10.1	Pourquoi ce sujet appartient à la formation	80
10.2	Droit applicable au 24 juillet 2026	80
10.3	Cartographier les communications de la CEC	81
10.4	Les signaux d'alerte	81
10.5	Protocole citoyen face à un appel suspect	83
10.6	Protocole interne de l'organisme de formation et de la CEC	83
10.7	Charte de prospection responsable Soleil & Montagne	85
10.8	Répondre collectivement à une vague d'usurpation	85

10.9	Cas pédagogique — « Service conformité énergie »	85
10.10	Indicateurs de confiance	86
10.11	Questions de compréhension	86
10.12	Références et veille	86
11	Piloter une opération : la personne morale organisatrice	86
11.1	Objectifs du chapitre	86
11.2	Comprendre la fonction de PMO	87
11.3	Le référentiel Enedis à mobiliser	88
11.4	Construire l'architecture de pilotage	89
11.5	Le cycle de vie en huit phases	90
11.6	La matrice RACI	93
11.7	Gouverner les participants	94
11.8	Maîtriser les clés de répartition	95
11.9	Contrôler les données et les décomptes	96
11.10	Gérer les incidents	96
11.11	Le contrôle interne de la PMO	97
11.12	Le kit documentaire professionnel	98
11.13	Nommage, version et archivage	99
11.14	Continuité et transmission	100
11.15	Tableau de bord de gouvernance	100
11.16	Cas pratique : intégrer un nouveau bâtiment communal	101
11.17	Audit de maturité de la PMO	101
11.18	Check-list avant mise en service	101
11.19	Questions de compréhension	102
11.20	Synthèse	102
11.21	Références principales	102
12	Gouvernance citoyenne et territoriale	103
12.1	Objectifs du chapitre	103
12.2	Trois couches à ne pas confondre	103
12.3	Les exigences propres aux communautés d'énergie	104
12.4	Choisir une architecture de gouvernance	105
12.5	Concevoir la chaîne de décision	106
12.6	Organiser les organes et comités	109
12.7	Faire vivre la participation	110
12.8	Entrée, évolution et sortie	110
12.9	Transparence économique	111
12.10	Conflits d'intérêts et probité	112
12.11	Gérer désaccords et réclamations	112
12.12	Documenter la gouvernance	113
12.13	Continuité et renouvellement	113
12.14	Audit annuel de gouvernance	114
12.15	Cas d'application : communauté multi-acteurs	114
12.16	Check-list avant adoption des statuts	114
12.17	Questions de compréhension	115
12.18	Synthèse	115
12.19	Références principales	115

13	Économie et formation du prix de l'électricité	116
13.1	Objectifs du chapitre	116
13.2	Lire un prix en trois étages	116
13.3	Les quatre composantes physiques	117
13.4	Exemple chiffré : reconstruire le socle physique	119
13.5	Du coût de production au coût complet	120
13.6	Construire le prix local	121
13.7	Surplus : une conséquence physique, plusieurs choix	122
13.8	Réserves, « cagnotte » et bénéfices collectifs	123
13.9	La couche fiscale et institutionnelle	123
13.10	Risques et scénarios de sensibilité	124
13.11	Financement et décision d'investissement	125
13.12	Garde-fous d'une tarification professionnelle	126
13.13	Tableau de bord économique	126
13.14	Atelier : auditer une promesse de prix	126
13.15	Méthode de travail en neuf livrables	127
13.16	Risques et parades	127
13.17	Synthèse	128
13.18	Questions de compréhension	128
13.19	Références principales	128
14	Données Enedis, Linky et pas de temps	129
14.1	Objectifs du chapitre	129
14.2	Le PRM : identifier le point, pas la personne	129
14.3	Linky et chaîne de mesure	130
14.4	Courbes de charge et pas de temps	131
14.5	Horodatage, fuseaux et changements d'heure	132
14.6	Consentement, autorisation et base juridique	133
14.7	Flux Enedis-PMO-participants	134
14.8	Qualité, validation et correction	135
14.9	Dictionnaire et matrice de données	137
14.10	Minimisation, information et droits	137
14.11	Sécurité et continuité	138
14.12	Contrôles avant calcul et facturation	139
14.13	Audit professionnel de la donnée	140
14.14	Cas pratique : une journée incomplète	140
14.15	Questions de compréhension	141
14.16	Références principales	141
15	Clés de répartition	142
15.1	Objectifs et prérequis	142
15.2	Quatre objets à ne jamais confondre	142
15.3	Cadre réglementaire et calendrier	142
15.4	Familles de clés	143
15.5	Critères de comparaison	144
15.6	Proposition expérimentale CLAIRE	144
15.7	Pseudo-code conceptuel de CLAIRE	146
15.8	Exemple pédagogique	146

15.9	Processus PMO	147
15.10	Tests minimaux	147
15.11	Risques et parades	147
15.12	Synthèse	148
15.13	Questions de compréhension	148
15.14	Références	148
16	Flexibilité, pilotage et valorisation des surplus	149
16.1	Objectifs du chapitre	149
16.2	De quoi parle-t-on ?	149
16.3	Relier la flexibilité aux quatre composantes physiques	150
16.4	Cartographier les usages pilotables	151
16.5	Consentement, confort et faculté de reprise	153
16.6	Signaux et chaîne de décision	153
16.7	BoxEnergie : hypothèse d'outil expérimental	154
16.8	Mesurer l'effet : baseline et validation	155
16.9	Prix négatifs : comprendre avant d'agir	156
16.10	Exploiter un portefeuille de flexibilités	158
16.11	Sécurité, incidents et continuité	159
16.12	Scénarios d'exploitation	160
16.13	Indicateurs de performance	160
16.14	Méthode de déploiement	161
16.15	Fiche de décision avant activation	161
16.16	Synthèse	162
16.17	Questions de compréhension	162
16.18	Références principales	162
17	BoxEnergie et équipements locaux	163
17.1	Objectifs et prérequis	163
17.2	Notions essentielles	163
17.3	Cadre juridique	163
17.4	Cadre technique	163
17.5	Méthode opérationnelle	163
17.6	Exemple	163
17.7	Risques et parades	163
17.8	Synthèse	164
17.9	Questions de compréhension	164
17.10	Références	164
18	OpenCEC	165
18.1	Objectifs et prérequis	165
18.2	Notions essentielles	165
18.3	Cadre juridique	165
18.4	Cadre technique	165
18.5	Méthode opérationnelle	165
18.6	Exemple	165
18.7	Risques et parades	165
18.8	Synthèse	166
18.9	Questions de compréhension	166

18.10	Références	166
19	Algorithmes de volume, prix et prévision	167
19.1	Objectifs	167
19.2	Un algorithme par problème, pas une formule universelle	167
19.3	Gouvernance du concours	167
19.4	Nomenclature des algorithmes	168
19.5	Concours volume	169
19.6	Concours prix	171
19.7	Concours équilibre	171
19.8	Concours réseau	172
19.9	Concours prévisionnel	173
19.10	Architecture de données et traçabilité	174
19.11	Banc de tests transversal	174
19.12	Prix négatifs : formulation correcte	175
19.13	Fiche de décision du jury	175
19.14	Synthèse	176
19.15	Questions de compréhension	176
19.16	Références	176
20	Cybersécurité et protection des données	177
20.1	Objectifs et périmètre	177
20.2	Gouverner avant de protéger	177
20.3	Analyse de risques	178
20.4	Architecture de référence	179
20.5	Inventaire, configuration et vulnérabilités	180
20.6	Identités, authentification et habilitations	181
20.7	API, données et cryptographie	182
20.8	Journalisation, détection et preuve	183
20.9	Sauvegarde, continuité et reprise	184
20.10	Réponse aux incidents	185
20.11	RGPD et recommandations CNIL	186
20.12	NIS2 : qualifier sans sur-affirmer	187
20.13	Sous-traitants et chaîne d'approvisionnement	189
20.14	Check-lists opérationnelles	190
20.15	Exercices de formation	191
20.16	Audit annuel	192
20.17	Synthèse	192
20.18	Questions de compréhension	192
20.19	Références officielles	192
21	Déploiement opérationnel	194
21.1	Objectifs	194
21.2	Principes de déploiement	194
21.3	Dispositif territorial de délégation	195
21.4	Dossier communal standard	196
21.5	Jalons détaillés	196
21.6	Gestion des incidents et escalade	198
21.7	Continuité des personnes	198

21.8	Environnement numérique actuel et migration	198
21.9	Tableau de bord de déploiement	200
21.10	Exercice de formation	200
21.11	Synthèse	201
21.12	Questions de compréhension	201
21.13	Références	201
22	Études de cas territoriales	202
22.1	Objectifs et méthode	202
22.2	Cas 1 — Commune rurale : démarrer sans surpromettre	203
22.3	Cas 2 — EPCI : cinq communes, une exploitation commune	204
22.4	Cas 3 — Syndicat d'énergie : industrialiser sans centraliser les pouvoirs	206
22.5	Cas 4 — Communauté citoyenne : performance, consentement et contrôle	207
22.6	Corrigés et éléments de réponse	209
22.7	Grille transversale d'évaluation	212
22.8	Synthèse	212
22.9	Questions de révision	212
23	Feuille de route d'une collectivité	214
23.1	Objectifs et prérequis	214
23.2	Les cinq questions de départ	214
23.3	Gouvernance du programme	214
23.4	Vue d'ensemble sur vingt-quatre mois	215
23.5	Phase 0 — Mandat et cadrage	215
23.6	Phase 1 — Diagnostic territorial	216
23.7	Phase 2 — Conception	217
23.8	Phase 3 — Consultation et réalisation	218
23.9	Phase 4 — Marche à blanc	218
23.10	Phase 5 — Pilote opérationnel	219
23.11	Décider du passage à l'échelle	219
23.12	Plan des cent premiers jours	220
23.13	Registre minimal de programme	220
23.14	Risques et parades	220
23.15	Synthèse	221
23.16	Questions de compréhension	221
23.17	Références	221
24	Annexes opérationnelles	222
24.1	Annexe A — Fiche d'identité d'une opération	222
24.2	Annexe B — Fiche de décision	222
24.3	Annexe C — Lettre de délégation VP ACC vers RCC	223
24.4	Annexe D — Registre des participants et PRM	223
24.5	Annexe E — Registre des sources	224
24.6	Annexe F — Matrice de risques	224
24.7	Annexe G — Contrôle d'un jeu de données	224
24.8	Annexe H — Procès-verbal de choix algorithmique	225
24.9	Annexe I — Fiche d'incident	225
24.10	Annexe J — Recette de marche à blanc	225
24.11	Annexe K — Tableau de bord mensuel	226

24.12	Annexe L — Checklist avant communication publique	226
24.13	Annexe M — Checklist de fin ou de migration	226
25	Registre des sources juridiques	228
25.1	Droit français de l'autoconsommation	228
25.2	Communautés d'énergie	228
25.3	Droit européen	228
25.4	Collectivités et régulation	229
25.5	Relations contractuelles et commande publique	229
25.6	Fiscalité et déontologie	229
25.7	Gouvernance coopérative	230
25.8	Règle de prudence	230
26	Registre des sources techniques et opérationnelles	231
26.1	Référentiel Enedis applicable à l'ACC	231
26.2	Données de comptage	231
26.3	Équilibre et prévision	231
26.4	Prix négatifs et flexibilité	231
26.5	Matériels et protocoles	232
27	Glossaire raisonné	233
27.1	Projets et acteurs	233
27.2	Comptage, données et temps	234
27.3	Volumes, prix et réseau	234
27.4	Algorithmes et flexibilité	235
27.5	Gouvernance, contrat et sécurité	236

2 Avant-propos

2.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura reformuler les décisions essentielles, identifier les responsabilités et distinguer les éléments obligatoires, recommandés, expérimentaux et propres à Soleil & Montagne. Prérequis : vocabulaire de base de l'énergie et connaissance du territoire.

2.2 Notions essentielles

Pourquoi partir des usages territoriaux et distinguer clairement mécanisme d'ACC, organisation collective et projet OpenCEC.

Définition

Une communauté énergétique se construit à partir d'acteurs, de règles et d'objectifs partagés. Un mécanisme technique ou contractuel ne suffit pas, à lui seul, à garantir une gouvernance citoyenne.

2.3 Cadre juridique

Le droit applicable dépend du montage, des participants, du périmètre et de la date d'analyse. Les textes consolidés et conventions en vigueur doivent être relus avant toute décision. **À vérifier juridiquement avant publication.**

2.4 Cadre technique

La chaîne de preuve va du compteur à la restitution : identifiant, horodatage, qualité, traitement, version d'algorithme et journal des corrections. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

2.5 Méthode opérationnelle

1. Décrire le besoin avant de choisir l'outil.
2. Séparer les décisions politiques, juridiques, économiques et techniques.
3. Affecter un responsable et une preuve attendue à chaque jalon.
4. Tester sur un jeu de données explicite, puis documenter les écarts.

2.6 Exemple

Une commune associe une toiture photovoltaïque, la mairie, une école et des habitants. Elle compare une clé statique et une clé dynamique, publie les hypothèses et prévoit une procédure d'entrée et de sortie.

Point de vigilance

Un taux agrégé favorable peut masquer une répartition inéquitable. Toujours examiner les résultats par participant et par période.

2.7 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion ACC/CEC	Discours centré sur les compteurs	Revenir aux finalités et à la gouvernance
Donnée incomplète	Trous ou doublons	Contrôle qualité et règle de correction

Promesse prématurée	Résultat non sourcé	Qualifier le statut et dater la source
---------------------	---------------------	--

2.8 Synthèse

À retenir

Une décision robuste est explicite, datée, sourcée, réversible lorsque possible et compréhensible par les participants.

2.9 Questions de compréhension

1. Quelle décision relève du droit, du contrat, de la technique ou de la gouvernance ?
2. Quelle donnée permet de vérifier le résultat ?
3. Qu'est-ce qui doit être validé avant publication ?

2.10 Références

Voir le registre juridique et technique central. Toute valeur de seuil doit être datée et reliée à une source officielle.

3 Philosophie : des mots à prouver

3.1 Une exigence de cohérence

Les termes **partage**, **citoyen**, **vert**, **écologique** et **local** sont employés dans de nombreux projets énergétiques. Ils peuvent désigner une ambition sincère, mais aussi masquer une réalité technique, économique ou politique beaucoup plus pauvre.

Dans ce référentiel, aucun de ces mots n'est traité comme un label automatique. Chacun doit être relié à :

- une réalité physique mesurable ;
- une répartition économique explicable ;
- une procédure démocratique observable ;
- des limites et effets négatifs publiés ;
- des indicateurs suivis dans le temps.

À retenir

Un mot devient un engagement lorsqu'un tiers peut vérifier ce qu'il change, pour qui, pendant combien de temps et au prix de quels effets.

3.2 Partage

3.2.1 Sens physique

L'électricité n'est pas découpée en paquets portant le nom de chaque membre. Dans une ACC, le partage désigne une allocation calculée à partir des injections et soutirages mesurés, selon une règle et un pas de temps. Le réseau public reste utilisé.

3.2.2 Sens économique

Partager signifie décider de l'affectation :

- des volumes locaux ;
- des coûts de production et d'exploitation ;
- des risques d'écart, de surplus et d'impayé ;
- des gains, réserves et éventuelles aides ;
- des coûts de gouvernance, de données et de solidarité.

Une allocation égale peut être inéquitable ; une allocation optimisée peut avantager toujours les mêmes profils. Le résultat doit être étudié par participant, période et catégorie.

3.2.3 Sens démocratique

Le partage ne concerne pas seulement l'énergie : il porte aussi sur l'information, le pouvoir de modifier les règles et la faculté de contester. Une règle imposée par un prestataire, même efficace, n'est pas une décision partagée.

Question	Preuve	Dérive
Qui reçoit ?	Résultat individuel et contrôle de conservation	Taux collectif seul
Qui paie ?	Coût complet et assiette	Frais cachés ou socialisés
Qui décide ?	Vote, délégation et version	Algorithme opaque

Qui conteste ?	Procédure et rejeu	Résultat présenté comme indis- cutable
----------------	--------------------	---

3.3 Citoyen

Le terme **citoyen** ne signifie pas seulement « destiné au public » ou « avec quelques habitants ». Il exprime une capacité réelle à comprendre, participer, contrôler et remplacer les choix essentiels.

3.3.1 Dimension démocratique

Une communauté citoyenne :

- informe avant la décision ;
- permet l'entrée et la sortie dans des conditions proportionnées ;
- réserve le contrôle effectif aux catégories admissibles ;
- prévient les conflits d'intérêts ;
- rend compte des décisions et de leurs résultats ;
- donne accès à un recours compréhensible.

Le nombre de membres ne suffit pas. Il faut examiner qui fixe le budget, choisit les actifs, nomme les opérateurs, détient les données et peut modifier les algorithmes.

3.3.2 Dimension économique

Le citoyen n'est ni une source gratuite de capital, ni un simple client captif. Il doit pouvoir connaître :

- son engagement maximal ;
- le risque et la liquidité de son investissement ;
- les coûts prélevés par les intermédiaires ;
- le bénéfice individuel et collectif ;
- les conditions de sortie ;
- les conséquences d'un échec.

3.3.3 Dimension écologique

La participation citoyenne peut améliorer l'acceptation et la sobriété, mais elle ne rend pas automatiquement un équipement écologique. Les impacts des matériaux, du foncier, du raccordement, de la biodiversité et de la fin de vie restent à évaluer.

Point de vigilance

« Citoyen » devient trompeur lorsque les habitants apportent leur image ou leur argent mais ne contrôlent ni les décisions, ni les données, ni la valeur créée.

3.4 Vert et écologique

3.4.1 Vert : une affirmation à décomposer

Le mot **vert** est trop général pour constituer une preuve. Il faut préciser l'indicateur :

- énergie renouvelable produite ;
- émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie ;
- artificialisation et biodiversité ;
- consommation de matières et d'eau ;
- durée de vie, réparabilité et recyclage ;
- substitution réelle à une production ou consommation plus impactante.

Une production photovoltaïque renouvelable peut présenter des impacts de fabrication, transport, emprise, raccordement et fin de vie. Les reconnaître ne retire pas son intérêt ; cela permet de comparer honnêtement les scénarios.

3.4.2 Écologique : raisonner en système

Une décision écologique cherche à réduire les pressions globales sans déplacer le dommage dans le temps, l'espace ou une autre catégorie. Elle compare :

1. scénario sans projet ;
2. réduction ou déplacement de la demande ;
3. mutualisation des équipements existants ;
4. nouvelle production et ses variantes ;
5. exploitation, maintenance et fin de vie.

L'optimisation du taux d'autoconsommation n'est pas à elle seule un indicateur écologique. Déplacer une consommation peut être utile au réseau ou au carbone, mais aussi provoquer un rebond ou une consommation nouvelle.

Affirmation	Donnée nécessaire	Formulation honnête
« énergie propre »	Cycle de vie et impacts	Énergie renouvelable avec impacts documentés
« zéro émission »	Périmètre et période	Pas d'émission directe en exploitation
« surplus sauvé »	Alternative et mesure	Volume déplacé ou valorisé selon hypothèses
« matériel durable »	Durée, panne, réparation	Objectif et indicateur de durabilité

3.5 Local

3.5.1 Plusieurs distances

Le mot **local** peut désigner :

- proximité électrique ou géographique prévue par le droit ;
- même commune, vallée ou bassin de vie ;
- propriété ou gouvernance territoriale ;
- fournisseur, emploi ou maintenance de proximité ;
- circulation locale d'une partie de la valeur ;
- données et serveurs maîtrisés sur le territoire.

Ces dimensions ne coïncident pas automatiquement. Une installation proche peut être financée, pilotée et valorisée ailleurs. Une entreprise extérieure peut au contraire apporter une compétence utile tout en respectant la gouvernance locale.

3.5.2 Dimension écologique

La proximité ne garantit pas un meilleur bilan environnemental. Pour l'électricité, le réseau interconnecté reste essentiel à l'équilibre et à la solidarité. L'intérêt écologique du local peut venir de l'usage de toitures existantes, de la réduction de certaines contraintes, du pilotage ou de l'appropriation de la sobriété — à démontrer dans chaque cas.

3.5.3 Dimension économique

La valeur locale est mesurée par :

- part des dépenses confiée à des acteurs territoriaux compétents ;
- emplois et compétences entretenus ;
- excédent réinvesti localement ;
- économies nettes des membres ;
- coût des dépendances extérieures ;
- capacité à changer de prestataire.

3.5.4 Dimension démocratique

Une décision proche peut être plus accessible, mais aussi exposée aux conflits d'intérêts ou à la domination d'un acteur local. Proximité et contre-pouvoirs doivent avancer ensemble.

À retenir

Le local n'est ni l'autarcie ni le refus du réseau. C'est une capacité territoriale à comprendre, décider, coopérer et conserver une part démontrable des bénéfices.

3.6 La matrice écologique, économique et démocratique

Terme	Écologique	Économique	Démocratique
Partage	Recouvrement réel et effets système	Répartition coûts, gains et risques	Choix de la règle et recours
Citoyen	Capacité à décider sobriété et impacts	Capital accessible, valeur non captée	Contrôle effectif et information
Vert / écologique	Cycle de vie, biodiversité, matières	Coût des impacts et alternatives	Indicateurs choisis publiquement
Local	Usage du territoire et du réseau	Valeur et compétences territoriales	Décision proche avec contre-pouvoirs

Une décision peut progresser sur un axe et régresser sur un autre. Une production très performante peut être peu démocratique ; une gouvernance très ouverte peut financer un équipement mal situé ; une valeur très locale peut reposer sur un prix injuste pour certains participants.

Le rôle de la gouvernance n'est pas de prétendre supprimer ces tensions, mais de les rendre visibles, arbitrables et révisables.

3.7 Le test des quatre mots

Avant toute publication, compléter :

Mot employé	Fait démontré	Indicateur	Limite publiée
Partagé			
Citoyen			
Vert / écologique			
Local			

Si une case ne peut pas être remplie, remplacer le mot par une description factuelle. Par exemple : « 63 % de la production affectée aux participants sur la période étudiée » est préférable à « énergie locale parfaitement partagée ».

3.8 Questions de compréhension

1. Pourquoi une allocation de volume n'est-elle pas tout le partage ?
2. Comment vérifier le caractère citoyen au-delà du nombre de membres ?
3. Pourquoi renouvelable et sans impact ne sont-ils pas synonymes ?
4. Quelles dimensions différentes le mot local peut-il recouvrir ?
5. Comment traiter une tension entre performance écologique et équité ?
6. Quand faut-il renoncer à un terme valorisant au profit d'un fait ?

4 Objectifs de la formation

4.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura reformuler les décisions essentielles, identifier les responsabilités et distinguer les éléments obligatoires, recommandés, expérimentaux et propres à Soleil & Montagne. Prérequis : vocabulaire de base de l'énergie et connaissance du territoire.

4.2 Notions essentielles

Identifier les acteurs, concevoir une opération, choisir une gouvernance, lire les données et préparer un déploiement.

Définition

Une communauté énergétique se construit à partir d'acteurs, de règles et d'objectifs partagés. Un mécanisme technique ou contractuel ne suffit pas, à lui seul, à garantir une gouvernance citoyenne.

4.3 Cadre juridique

Le droit applicable dépend du montage, des participants, du périmètre et de la date d'analyse. Les textes consolidés et conventions en vigueur doivent être relus avant toute décision. **À vérifier juridiquement avant publication.**

4.4 Cadre technique

La chaîne de preuve va du compteur à la restitution : identifiant, horodatage, qualité, traitement, version d'algorithme et journal des corrections. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

4.5 Méthode opérationnelle

1. Décrire le besoin avant de choisir l'outil.
2. Séparer les décisions politiques, juridiques, économiques et techniques.
3. Affecter un responsable et une preuve attendue à chaque jalon.
4. Tester sur un jeu de données explicite, puis documenter les écarts.

4.6 Exemple

Une commune associe une toiture photovoltaïque, la mairie, une école et des habitants. Elle compare une clé statique et une clé dynamique, publie les hypothèses et prévoit une procédure d'entrée et de sortie.

Point de vigilance

Un taux agrégé favorable peut masquer une répartition inéquitable. Toujours examiner les résultats par participant et par période.

4.7 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion ACC/CEC	Discours centré sur les compteurs	Revenir aux finalités et à la gouvernance
Donnée incomplète	Trous ou doublons	Contrôle qualité et règle de correction
Promesse prématurée	Résultat non sourcé	Qualifier le statut et dater la source

4.8 Synthèse

À retenir

Une décision robuste est explicite, datée, sourcée, réversible lorsque possible et compréhensible par les participants.

4.9 Questions de compréhension

1. Quelle décision relève du droit, du contrat, de la technique ou de la gouvernance ?
2. Quelle donnée permet de vérifier le résultat ?

3. Qu'est-ce qui doit être validé avant publication ?

4.10 Références

Voir le registre juridique et technique central. Toute valeur de seuil doit être datée et reliée à une source officielle.

5 Comprendre le système électrique

5.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura reformuler les décisions essentielles, identifier les responsabilités et distinguer les éléments obligatoires, recommandés, expérimentaux et propres à Soleil & Montagne. Prérequis : vocabulaire de base de l'énergie et connaissance du territoire.

5.2 Notions essentielles

Réseau, équilibre instantané, soutirage, injection, responsable d'équilibre, gestionnaires et fournisseurs.

Définition

Une communauté énergétique se construit à partir d'acteurs, de règles et d'objectifs partagés. Un mécanisme technique ou contractuel ne suffit pas, à lui seul, à garantir une gouvernance citoyenne.

5.3 Cadre juridique

Le droit applicable dépend du montage, des participants, du périmètre et de la date d'analyse. Les textes consolidés et conventions en vigueur doivent être relus avant toute décision. **À vérifier juridiquement avant publication.**

5.4 Cadre technique

La chaîne de preuve va du compteur à la restitution : identifiant, horodatage, qualité, traitement, version d'algorithme et journal des corrections. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

5.5 Méthode opérationnelle

1. Décrire le besoin avant de choisir l'outil.
2. Séparer les décisions politiques, juridiques, économiques et techniques.
3. Affecter un responsable et une preuve attendue à chaque jalon.
4. Tester sur un jeu de données explicite, puis documenter les écarts.

5.6 Exemple

Une commune associe une toiture photovoltaïque, la mairie, une école et des habitants. Elle compare une clé statique et une clé dynamique, publie les hypothèses et prévoit une procédure d'entrée et de sortie.

Point de vigilance

Un taux agrégé favorable peut masquer une répartition inéquitable. Toujours examiner les résultats par participant et par période.

5.7 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion ACC/CEC	Discours centré sur les compteurs	Revenir aux finalités et à la gouvernance
Donnée incomplète	Trous ou doublons	Contrôle qualité et règle de correction

Promesse prématurée	Résultat non sourcé	Qualifier le statut et dater la source
---------------------	---------------------	--

5.8 Synthèse

À retenir

Une décision robuste est explicite, datée, sourcée, réversible lorsque possible et compréhensible par les participants.

5.9 Questions de compréhension

1. Quelle décision relève du droit, du contrat, de la technique ou de la gouvernance ?
2. Quelle donnée permet de vérifier le résultat ?
3. Qu'est-ce qui doit être validé avant publication ?

5.10 Références

Voir le registre juridique et technique central. Toute valeur de seuil doit être datée et reliée à une source officielle.

6 Définition et fonctionnement de l'autoconsommation collective

6.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- distinguer autoconsommation individuelle, autoconsommation collective dans un même bâtiment et autoconsommation collective étendue ;
- expliquer le rôle de la personne morale organisatrice, du gestionnaire de réseau, des producteurs, des consommateurs et des fournisseurs ;
- qualifier un périmètre sans confondre proximité géographique et proximité électrique ;
- décrire la chaîne de mesure, d'affectation et de décompte ;
- comprendre les règles de répartition applicables depuis juillet 2026 et leur évolution programmée en juillet 2027 ;
- dresser la liste des contrats, données et décisions nécessaires avant la mise en service ;
- identifier ce que l'ACC permet et ce qu'elle ne garantit pas en matière de gouvernance citoyenne.

À retenir

L'ACC est un mécanisme réglementé de partage et de décompte d'une production locale. Elle ne crée pas à elle seule une communauté énergétique citoyenne. La CEC relève d'une logique plus large de participation, de contrôle et d'avantages collectifs.

6.2 Le vocabulaire indispensable

6.2.1 Autoconsommation individuelle

L'autoconsommation individuelle correspond au fait, pour un producteur, de consommer lui-même et sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation. La consommation peut être instantanée ou différée après stockage. Cette situation doit être distinguée de l'ACC, où plusieurs acteurs sont reliés par une personne morale et où une production est affectée entre plusieurs consommateurs.

6.2.2 Autoconsommation collective

L'article L.315-2 du Code de l'énergie qualifie de collective l'opération dans laquelle la fourniture d'électricité intervient entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finals liés au sein d'une personne morale.

Deux configurations doivent être distinguées :

Configuration	Critère principal	Vérification pratique
Même bâtiment	Points de soutirage et d'injection situés dans le même bâtiment, y compris résidentiel	Adresses, PRM, schéma du bâtiment et titulaires
ACC étendue	Points situés sur le réseau admissible et respectant les critères réglementaires de proximité et de puissance	Distances, domaine de tension, GRD, origine de l'énergie et puissance cumulée

LEG-ENER-L315 — Code de l'énergie, article L.315-2, version en vigueur depuis le 3 mai 2025 — [source officielle](#)

6.2.3 L'ACC n'est pas un réseau privé

Dans le cas général, l'électricité produite et affectée dans l'opération transite par le réseau public de distribution. L'affectation locale est une opération de décompte effectuée à partir des mesures. Elle ne signifie pas qu'un électron déterminé est physiquement dirigé vers un participant déterminé.

Point de vigilance

Dire qu'un consommateur « reçoit directement l'électricité du toit voisin » est une simplification pédagogique qui peut devenir trompeuse. Le manuel doit toujours distinguer flux physiques, mesures aux compteurs, affectation réglementaire et relations contractuelles.

6.3 Les acteurs et leurs responsabilités

6.3.1 La personne morale organisatrice

La personne morale organisatrice, couramment appelée PMO, relie juridiquement les participants et porte la relation avec le gestionnaire de réseau pour la mise en œuvre de l'opération. Le Code de l'énergie n'impose pas une forme unique. Selon le projet, il peut s'agir notamment d'une association, d'une société ou d'une structure coopérative, sous réserve que ses statuts et son fonctionnement soient compatibles avec les activités réellement exercées.

La PMO doit au minimum organiser :

- la liste et l'identification des participants ;
- les entrées, sorties et changements de titulaire ;
- la transmission des PRM et des informations requises ;
- le choix et la transmission des coefficients ou autres modalités admises ;
- le suivi de la convention avec le gestionnaire de réseau ;
- la cohérence entre contrats de vente, règles internes et affectations ;
- l'information des participants ;
- la gestion des incidents, réclamations et anomalies ;
- la preuve des décisions et des habilitations.

Point juridique

La PMO n'est pas automatiquement propriétaire des installations, fournisseur d'électricité, responsable d'équilibre ou mandataire de tous les participants. Ces fonctions doivent être qualifiées séparément dans les contrats et les procédures.

6.3.2 Le gestionnaire du réseau public de distribution

Pour une opération raccordée au réseau géré par Enedis, Enedis :

- contrôle les conditions relevant de sa procédure ;
- contractualise avec la PMO ;
- relève les courbes de charge des participants ;
- applique les modalités de répartition admises ;
- reconstitue les quantités affectées ;

- met les données utiles à disposition des acteurs concernés, notamment pour le décompte du complément de fourniture.

Le gestionnaire de réseau n'est ni le bureau d'études du projet, ni le rédacteur des contrats de vente interne, ni le garant de sa rentabilité.

ENEDIS-MOP-CF-108E / 107E / 037E — Référentiel Enedis ACC : phase amont, mise en œuvre et convention PMO — source officielle

6.3.3 Les producteurs

Un producteur met une ou plusieurs installations à disposition de l'opération selon le périmètre contractuel défini. Il doit également traiter le devenir de la production non affectée dans l'ACC : vente de surplus, autre contrat de valorisation ou dispositif admissible.

Les questions à documenter sont notamment :

- propriété et exploitation de l'installation ;
- convention de raccordement et contrat d'accès au réseau ;
- acheteur ou responsable d'équilibre du surplus ;
- origine renouvelable lorsque celle-ci conditionne le périmètre ;
- maintenance, indisponibilités et limitation d'injection ;
- prix et facturation aux consommateurs ;
- articulation avec un mécanisme de soutien.

6.3.4 Les consommateurs

Chaque consommateur conserve une alimentation de complément par un fournisseur. À chaque pas de mesure, sa consommation est séparée entre :

1. la quantité de production locale qui lui est affectée ;
2. la quantité relevant de son fournisseur de complément.

La participation ne doit donc pas être présentée comme une sortie du marché de fourniture ou comme une autonomie garantie.

6.3.5 Les fournisseurs et acteurs d'équilibre

Les fournisseurs doivent disposer des données nécessaires pour facturer la part de consommation qui demeure de leur ressort. Le producteur doit, de son côté, traiter la production non consommée dans l'opération. Les responsabilités d'équilibre ne disparaissent pas : elles sont portées ou déléguées dans les cadres prévus par le marché de l'électricité.

6.4 Qualifier le périmètre de l'opération

6.4.1 Le régime général de l'ACC étendue

L'arrêté du 21 novembre 2019, modifié par l'arrêté du 21 février 2025 et en vigueur depuis le 6 mars 2025, fixe pour le régime général métropolitain les critères suivants :

- raccordement au réseau basse tension d'un gestionnaire unique ;
- distance maximale de deux kilomètres entre les deux participants les plus éloignés ;
- puissance cumulée des installations de production inférieure à 5 MW en métropole continentale ;
- plafond distinct de 0,5 MW dans les zones non interconnectées ;
- pour le solaire, prise en compte de la puissance crête.

LEG-ENER-ARRETE-PROX — Arrêté du 21 novembre 2019 modifié, article 1 — [source officielle](#)

6.4.2 Cas du service d'incendie et de secours

Depuis le 3 mai 2025, l'article L.315-2 prévoit que, lorsque l'un des producteurs ou consommateurs d'une ACC étendue est un service d'incendie et de secours, la distance entre les deux participants les plus éloignés peut être portée à vingt kilomètres.

Cette faculté ne doit pas être généralisée à tous les projets publics. Elle dépend expressément de la participation d'un service entrant dans le champ du texte.

6.4.3 Réseau basse tension ou réseau public de distribution

Le texte législatif prévoit également que, lorsque l'électricité fournie dans l'ACC étendue est d'origine renouvelable, les points peuvent être situés sur le réseau public de distribution d'électricité. L'articulation précise avec les critères de l'arrêté, les domaines de tension et la procédure du gestionnaire doit être vérifiée pour chaque projet.

Point juridique

La seule mesure d'un rayon sur une carte ne suffit pas. La qualification doit combiner texte législatif, arrêté en vigueur, origine de l'électricité, domaine de tension, gestionnaire de réseau, distance entre points extrêmes et puissance cumulée.

6.4.4 Méthode de contrôle du périmètre

Étape	Question	Preuve	Responsable proposé
1	Même bâtiment ou opération étendue ?	Plans, adresses, liste des PRM	Chef de projet
2	Gestionnaire et domaine de tension compatibles ?	Données de raccordement	Référent réseau
3	Distance entre les deux points les plus éloignés ?	Coordonnées et méthode de calcul	Bureau d'études
4	Puissance cumulée admissible ?	Liste des installations et puissances	Producteurs
5	Origine renouvelable démontrée si nécessaire ?	Caractéristiques des unités	PMO
6	Dérogation revendiquée ?	Fondement exact et pièces	Juriste / PMO
7	Validation du GRD obtenue ?	Échange formalisé ou convention	PMO

6.5 Compteurs, PRM et pas de mesure

6.5.1 Le PRM

Le point de référence mesure, ou PRM, identifie un point de comptage. Le projet doit éviter les confusions entre personne, contrat, bâtiment, compteur et PRM : un changement de titulaire, une restructuration de site ou une modification du raccordement peut avoir un effet opérationnel sans que le bâtiment change.

6.5.2 Dispositifs de comptage

L'article D.315-3 prévoit que les gestionnaires de réseau équipent les consommateurs et producteurs participant à une ACC des dispositifs de comptage requis. Dans la pratique Enedis, la participation suppose des compteurs communicants en service et une situation contractuelle régulière.

LEG-ENER-D315 — Code de l'énergie, articles D.315-1 à D.315-11 — source officielle

6.5.3 Le calcul est réalisé pas par pas

L'énergie annuelle n'est pas répartie en une seule opération comptable. Les mesures de production et de consommation sont rapprochées à chaque pas de mesure applicable au règlement des écarts. Les résultats sont ensuite agrégés pour les restitutions et facturations.

Conséquence : deux participants ayant la même consommation annuelle peuvent recevoir des quantités locales très différentes si leurs profils horaires diffèrent.

Point technique

Un fichier annuel de totaux ne permet pas de simuler correctement une ACC. Il faut des séries temporelles cohérentes, alignées sur le même fuseau, le même pas, les changements d'heure et les mêmes conventions de signe.

6.6 Comprendre l'affectation de la production

6.6.1 Grandeurs de base

Pour un pas de mesure (t), on note :

- P_t : production totale admise dans l'opération ;
- $C_{i,t}$: consommation mesurée du consommateur i ;
- $k_{i,t}$: coefficient attribué au consommateur i ;
- $A_{i,t}$: quantité de production locale finalement affectée à i .

Dans une représentation simplifiée, l'affectation initiale respecte :

$$A_{i,t} \leq C_{i,t}$$

et la somme des affectations ne peut excéder la production disponible dans l'opération.

6.6.2 Réforme entrée en vigueur en juillet 2026

Le décret n° 2026-561 du 26 juin 2026, publié le 30 juin et rectifié le 5 juillet, modifie les articles D.315-4, D.315-6 et D.315-9.

Ses objectifs annoncés sont notamment :

- maximiser l'autoconsommation au sein de l'opération ;
- encadrer le moment auquel les modalités de répartition sont communiquées ;
- éviter une modification tardive de la répartition après l'ouverture du marché journalier ;
- organiser l'affectation d'éventuelles quantités encore disponibles ;
- permettre, sous conditions documentaires, un ordre de priorité ;
- introduire une part fixe de production non affectée à l'opération.

LEG-ENER-DEC-2026-561 — Décret n° 2026-561 du 26 juin 2026 et rectificatif du 5 juillet 2026 — source officielle

6.6.3 Calendrier transitoire

Période	Règle à surveiller	Conséquence documentaire
Depuis le 1er juillet 2026	Nouvelles dispositions de D.315-6 et D.315-9, avec rectificatif	Mettre à jour les procédures PMO et la convention
Jusqu'au 30 juin 2027	Ancienne rédaction de D.315-4 en-core applicable	Ne pas anticiper comme droit positif la maximisation complète prévue en 2027
À compter du 1er juillet 2027	Nouvelle rédaction de D.315-4	Mettre à jour algorithmes, tests et explications

Point de vigilance

Le manuel est rédigé pendant une période transitoire. Une simulation doit indiquer explicitement la règle utilisée : droit applicable en 2026, règle programmée pour 2027 ou scénario expérimental.

6.6.4 Coefficients et ordre de priorité

Depuis juillet 2026, la PMO transmet les coefficients selon les modalités et délais de la documentation technique de référence. Pour les contrats conclus après le 1er juillet 2026, les coefficients doivent être indiqués avant la fermeture du carnet d'ordres du marché organisé de l'électricité à cours comptant pour livraison le lendemain.

Lorsque la documentation du gestionnaire le permet, la PMO peut transmettre un ordre de priorité d'affectation défini sous la forme d'un classement ordinal des producteurs et consommateurs. Cette possibilité exige une analyse coûts-bénéfices préalable du gestionnaire et son intégration dans la documentation technique de référence.

En l'absence de transmission dans le délai imparti, la répartition par défaut s'effectue au prorata de la consommation, dans la limite de la consommation mesurée.

6.6.5 Part fixe non affectée à l'opération

La convention peut définir, pour chaque installation de production, une part fixe non affectée à l'ACC. Ce coefficient est compris entre zéro et un ; il est nul par défaut. Sa modification est encadrée dans le temps et ne doit pas être traitée comme un paramètre librement ajustable après observation des marchés.

Cette part peut répondre à un besoin de valorisation hors opération, mais elle doit être cohérente avec :

- les contrats du producteur ;
- la stratégie économique ;
- les engagements pris envers les consommateurs ;
- le responsable d'équilibre ;
- la convention avec le gestionnaire de réseau.

6.6.6 Exemple chiffré simplifié

À un pas de mesure donné :

- production admise dans l'opération : 100 kWh ;

- consommation de la mairie : 50 kWh ;
- consommation de l'école : 30 kWh ;
- consommation de dix ménages : 40 kWh ;
- consommation totale : 120 kWh.

La quantité locale totale ne peut dépasser 100 kWh. Si les coefficients initiaux conduisent à affecter 60 kWh à la mairie, le plafond de consommation limite son affectation à 50 kWh. La production non affectée doit alors être traitée selon les règles en vigueur, la convention et, à partir de juillet 2027, le mécanisme de réaffectation prévu par la nouvelle rédaction de D.315-4.

Point de vigilance

Il est erroné d'appliquer un pourcentage annuel à une production annuelle puis de qualifier le résultat d'allocation Enedis. Le calcul réglementaire s'effectue à chaque pas de mesure et respecte les plafonds de consommation.

6.7 Stockage dans une ACC

L'article D.315-5 traite l'unité de stockage de manière fonctionnelle :

- lors de la charge, les quantités stockées sont considérées comme celles d'un consommateur final ;
- lors de la décharge, les quantités déstockées sont considérées comme celles d'un producteur.

Cette règle de décompte ne répond pas à elle seule aux questions de propriété, de raccordement, de fiscalité, de pertes, de pilotage ou de sécurité de l'installation.

6.8 La convention entre la PMO et le gestionnaire de réseau

La convention constitue le document opérationnel central. Le modèle Enedis Enedis-MOP-CF_037E, publié sous ce numéro en septembre 2025, couvre notamment :

- les participants et leurs points ;
- les engagements et responsabilités réciproques ;
- les modalités de répartition ;
- les contrats de complément et de surplus ;
- les échanges de données ;
- les modifications du périmètre ;
- les événements affectant l'opération ;
- les conditions de suspension ou de résiliation.

6.8.1 Dossier minimal avant signature

Bloc	Éléments attendus	Contrôle interne
PMO	Statuts, représentant, habilitation, coordonnées	Capacité à contracter
Participants	Identité, PRM, rôle, titulaire, consentements requis	Liste versionnée
Production	Installations, puissances, contrats, surplus	Cohérence raccordement
Répartition	Coefficients, délai, règle par défaut, tests	Jeu d'essai validé

Économie	Prix, taxes, facturation, impayés	Relecture comptable et fiscale
Données	Finalités, accès, conservation, sécurité	Registre RGPD
Gouvernance	Entrée, sortie, réclamation, modification	Décision de l'organe compétent

6.9 Cycle de vie opérationnel

6.9.1 Phase 1 — Opportunité

Le porteur rassemble les profils de consommation, le gisement de production, les contraintes de raccordement et les attentes des acteurs. La décision de poursuivre doit reposer sur plusieurs scénarios, dont un scénario sans ACC.

6.9.2 Phase 2 — Conception

L'équipe définit le périmètre, la PMO, les contrats, le prix, les clés, la gestion des données et le calendrier. Elle teste les hypothèses sur des courbes de charge.

6.9.3 Phase 3 — Conventionnement

La PMO transmet les éléments requis, répond aux contrôles du gestionnaire et signe la convention. Les participants signent les documents internes nécessaires.

6.9.4 Phase 4 — Mise en service

Les dates de prise d'effet doivent être coordonnées. Un contrôle de cohérence vérifie la présence de chaque PRM, les contrats de complément, le traitement du surplus et les coefficients.

6.9.5 Phase 5 — Exploitation

La PMO suit :

- les entrées et sorties ;
- les erreurs et données manquantes ;
- les changements de titulaire ;
- les modifications contractuelles ;
- les écarts entre simulation et réalisé ;
- la facturation et les réclamations ;
- les versions des règles de calcul.

6.9.6 Phase 6 — Révision ou clôture

La fin d'une installation, la sortie d'un participant ou une réforme réglementaire peut imposer une modification. Les conséquences économiques et les délais doivent être anticipés dans les règles internes.

6.10 Cas particulier des organismes HLM

Les articles R.315-12 à R.315-16 prévoient un régime d'information et de participation des locataires lorsque l'opération est à l'initiative d'un organisme d'habitations à loyer modéré.

Le dispositif comporte notamment :

- une réunion d'information ;
- un document remis avant la mise en œuvre ;

- le droit de refuser de participer ;
- une information sur l'impact financier ;
- la possibilité de quitter ou rejoindre l'opération ;
- des délais spécifiques ;
- une information adaptée aux handicaps connus.

Ce régime particulier ne doit pas être transposé mécaniquement à toute ACC, mais il fournit un standard intéressant de transparence.

6.11 Risques fréquents

Risque	Manifestation	Prévention
Périmètre mal qualifié	Carte approximative ou domaine de tension ignoré	Fiche de qualification signée et preuve GRD
PMO sous-dimensionnée	Retards, erreurs de participants, absence de support	Budget et responsable d'exploitation
Clé incomprise	Réclamations ou sentiment d'iniquité	Simulation individuelle et règle publiée
Droit obsolète	Référence antérieure à juillet 2026	Veille et date d'applicabilité
Contrats incohérents	Production affectée et vendue deux fois	Cartographie des flux contractuels
Données fragiles	Décalage horaire, trous, doublons	Contrôles automatiques et journal d'anomalies
Promesse d'économie	Simulation présentée comme garantie	Scénarios et hypothèses visibles
Confusion ACC/CEC	Gouvernance réduite à une convention technique	Traiter séparément finalité et contrôle

6.12 Décider si l'ACC est adaptée

Une ACC est pertinente lorsque le mécanisme de partage local sert une finalité explicite et que le collectif peut assumer sa gestion. Elle n'est pas automatiquement la meilleure valorisation économique d'une production renouvelable.

Avant décision, comparer au minimum :

- vente totale ;
- autoconsommation individuelle ;
- ACC patrimoniale ;
- ACC ouverte à des tiers ;
- stockage ou flexibilité ;
- combinaison progressive de plusieurs solutions.

À retenir

Le bon projet n'est pas celui qui maximise un indicateur unique. Il doit rester juridiquement qualifié, techniquement mesurable, économiquement compréhensible et gouvernable pendant toute sa durée.

6.13 Questions de compréhension

1. Pourquoi l'affectation locale ne décrit-elle pas le trajet physique de l'électricité ?
2. Quelles preuves faut-il réunir pour qualifier une ACC étendue ?
3. Quelle différence existe entre la PMO, le producteur et le fournisseur de complément ?
4. Pourquoi les calculs annuels sont-ils insuffisants ?
5. Qu'a changé le décret du 26 juin 2026 ?
6. Quelle disposition majeure doit encore entrer en vigueur le 1er juillet 2027 ?
7. Pourquoi faut-il traiter séparément le surplus du producteur ?
8. Dans quels cas une ACC peut-elle échouer malgré un bon taux d'autoconsommation ?

6.14 Références principales

- LEG-ENER-L315 — Code de l'énergie, articles L.315-1 à L.315-8.
- LEG-ENER-D315 — Code de l'énergie, articles D.315-1 à D.315-11.
- LEG-ENER-DEC-2026-561 — décret n° 2026-561 du 26 juin 2026 et rectificatif.
- LEG-ENER-ARRETE-PROX — arrêté du 21 novembre 2019 modifié.
- ENEDIS-MOP-CF_108E — traitement des demandes en phase amont.
- ENEDIS-MOP-CF_107E — modalités de mise en œuvre.
- ENEDIS-MOP-CF_037E — modèle de convention Enedis / PMO.
- ENEDIS-MOP-CF_036E — déclaration de mise en œuvre.

Toutes les références doivent être contrôlées à nouveau avant publication.

7 Des opérations d'ACC aux communautés énergétiques

7.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- distinguer une opération d'autoconsommation collective, une communauté énergétique citoyenne et une communauté d'énergie renouvelable ;
- identifier les critères cumulatifs d'une CEC ou d'une CER ;
- comprendre les notions de participation ouverte, autonomie, contrôle effectif et avantages collectifs ;
- comparer les personnes admissibles et les activités possibles ;
- reconnaître les exigences particulières de proximité propres à la CER ;
- choisir une forme juridique à instruire sans prétendre qu'une forme garantit à elle seule la qualification ;
- organiser une gouvernance démontrable et durable ;
- situer les évolutions européennes de 2024 et les recommandations publiées en 2026.

À retenir

Une communauté énergétique n'est pas un label que l'on ajoute à un projet. C'est une personne morale dont la composition, le contrôle, les activités, les statuts et les pratiques doivent satisfaire durablement un ensemble de critères.

7.2 Trois objets à ne pas confondre

Question	ACC	CEC	CER
Nature	Opération de partage et de décompte	Catégorie juridique de personne morale	Catégorie juridique de personne morale
Énergie	Électricité locale affectée	Électricité et services énergétiques	Énergie renouvelable
Finalité imposée	Pas de finalité citoyenne automatique	Avantages environnementaux, économiques ou sociaux	Avantages environnementaux, économiques ou sociaux
Contrôle	Selon la personne morale choisie	Contrôle effectif par les catégories admissibles	Contrôle effectif par des membres proches des projets
Proximité	Critères du régime ACC	Pas le même critère constitutif général que la CER	Proximité des contrôlants avec les projets
Lien possible	Peut être organisée par une communauté	Peut utiliser une ACC pour partager	Peut utiliser une ACC pour partager l'électricité

7.2.1 L'ACC est un mécanisme

L'ACC organise l'affectation d'une production entre plusieurs consommateurs à chaque pas de mesure. Elle exige une personne morale organisatrice, mais cette personne morale n'est pas automatiquement une CEC ou une CER.

7.2.2 La CEC et la CER sont des organisations

La CEC et la CER sont des personnes morales autonomes dont la qualification dépend de critères portant notamment sur :

- l'ouverture et le volontariat ;
- les catégories de membres ou d'actionnaires ;
- le contrôle effectif ;
- l'autonomie ;
- la finalité ;
- les activités ;
- les statuts et la gouvernance.

Point de vigilance

Une association servant uniquement à signer une convention Enedis peut être une PMO valable sans devenir pour autant une communauté énergétique. À l'inverse, une communauté énergétique peut exercer plusieurs activités et ne pas réduire son objet à une seule ACC.

7.3 Origine européenne des deux catégories

7.3.1 La communauté d'énergie renouvelable

La CER trouve son origine dans la directive (UE) 2018/2001 relative à la promotion de l'énergie produite à partir de sources renouvelables. Son article 2 définit une entité juridique autonome, ouverte et volontaire, contrôlée par des membres proches des projets renouvelables qu'elle détient et développe. L'article 22 prévoit un cadre favorable à son développement.

LEG-UE-2018-2001 — Directive (UE) 2018/2001, articles 2 et 22, version consolidée — source officielle

7.3.2 La communauté énergétique citoyenne

La CEC résulte de la directive (UE) 2019/944 concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité. Elle est centrée sur l'électricité et peut couvrir production, fourniture, consommation, agrégation, stockage, efficacité énergétique ou recharge.

L'article 16 demande notamment un cadre dans lequel :

- la participation est ouverte et volontaire ;
- les membres peuvent quitter la communauté ;
- ils conservent leurs droits de clients ;
- les procédures et charges sont équitables, proportionnées, transparentes et non discriminatoires ;
- les gestionnaires de réseau coopèrent dans un cadre de compensation approprié.

LEG-UE-2019-944 — Directive (UE) 2019/944, articles 2 et 16 — source officielle

7.3.3 Le partage d'énergie issu de la réforme européenne de 2024

La directive (UE) 2024/1711 a introduit un droit au partage d'énergie dans la directive 2019/944. Ce nouveau cadre vise notamment les ménages, PME et organismes publics et organise la déduction de l'électricité partagée de la consommation mesurée, sous réserve des taxes, prélèvements et redevances applicables.

Ce texte européen ne doit pas être présenté comme s'il remplaçait déjà, sans transposition ni adaptation, toutes les règles françaises de l'ACC. Il constitue un cadre européen à suivre dans la veille réglementaire.

LEG-UE-2024-1711 — Directive (UE) 2024/1711 du 13 juin 2024, notamment article 15 bis — [source officielle](#)

7.3.4 Recommandation européenne de 2026

La recommandation (UE) 2026/1007 du 30 avril 2026 propose aux États membres de simplifier les procédures, réduire les obstacles, renforcer l'inclusion et clarifier des notions comme le contrôle effectif, l'autonomie et les avantages environnementaux, économiques ou sociaux.

Une recommandation éclaire l'orientation européenne mais ne se lit pas comme un règlement directement obligatoire. Elle doit être qualifiée comme doctrine et orientation.

UE-RECO-2026-1007 — Recommandation (UE) 2026/1007 de la Commission — [source officielle](#)

7.4 La CEC en droit français

7.4.1 Critères cumulatifs

L'article L.292-1 du Code de l'énergie définit la CEC comme une personne morale autonome répondant à trois ensembles de critères :

1. participation volontaire et ouverte à tout type de membre ou actionnaire ;
2. contrôle effectif par des catégories de personnes déterminées ;
3. objectif principal de fourniture d'avantages environnementaux, économiques ou sociaux, plutôt que la génération de profits financiers.

LEG-ENER-L292 — Code de l'énergie, articles L.292-1 à L.292-4 — [source officielle](#)

7.4.2 Catégories pouvant exercer le contrôle

Le contrôle effectif peut être exercé par les catégories prévues par l'article L.292-1, parmi lesquelles figurent notamment :

- les personnes physiques ;
- les collectivités territoriales et leurs groupements ;
- certaines sociétés par actions relevant du CGCT ;
- les petites entreprises autonomes ;
- certains fonds spécialisés dans l'investissement à impact ;
- certaines entreprises agréées ESUS répondant aux conditions ;
- des associations dont les adhérents appartiennent aux catégories admises.

La présence d'une grande entreprise parmi les participants n'est donc pas analysée de la même façon que son éventuel pouvoir de contrôle. Il faut distinguer participation ouverte et contrôle réservé.

7.4.3 Activités possibles

Selon l'article L.292-2, une CEC peut notamment :

- participer à la production, renouvelable ou non ;
- intervenir dans la fourniture, la consommation, l'agrégation, le stockage et la vente d'électricité ;
- fournir des services d'efficacité énergétique ;
- proposer des services de recharge pour véhicules électriques ;
- partager l'électricité produite par les unités qu'elle détient ;
- accéder aux marchés de l'électricité directement ou par agrégation.

Point juridique

Le verbe « peut » décrit un champ d'activités juridiquement envisageables. Il ne dispense pas des autorisations, contrats, obligations de fourniture, règles de marché, règles fiscales ou responsabilités techniques attachées à chaque activité.

7.4.4 Responsabilité d'équilibrage

L'article L.292-3 prévoit que la CEC est financièrement responsable des déséquilibres qu'elle provoque. Elle assure la fonction de responsable d'équilibre ou délègue cette responsabilité.

Cette disposition ne signifie pas que toute petite CEC doit construire elle-même un système complet de responsable d'équilibre. Dans la pratique, la responsabilité et sa délégation doivent être traitées avec les acteurs de marché compétents.

7.5 La CER en droit français

7.5.1 Critères cumulatifs

L'article L.291-1 définit la CER comme une personne morale autonome :

- fondée sur une participation ouverte et volontaire ;
- composée de catégories de membres définies ;
- effectivement contrôlée par des membres ou actionnaires proches des projets renouvelables auxquels elle a souscrit et qu'elle a élaborés ;
- orientée vers des avantages environnementaux, économiques ou sociaux plutôt que vers le profit financier.

LEG-ENER-L291 — Code de l'énergie, articles L.291-1 à L.291-3 — [source officielle](#)

7.5.2 Membres et actionnaires

La CER est ouverte, sous les conditions du texte, notamment :

- aux personnes physiques ;
- aux PME autonomes ;
- aux collectivités territoriales et à leurs groupements ;
- à certaines sociétés par actions régies par le CGCT ;
- à certains fonds spécialisés ;
- à certaines entreprises ESUS ;
- à des associations dont les adhérents appartiennent aux catégories admises.

Lorsqu'une entreprise privée participe, cette participation ne peut constituer son activité commerciale ou professionnelle principale.

7.5.3 Activités possibles

Selon l'article L.291-2, une CER peut :

- produire, consommer, stocker et vendre de l'énergie renouvelable ;
- conclure des contrats d'achat d'énergie renouvelable ;
- partager l'énergie renouvelable produite par les unités qu'elle détient ;
- accéder aux marchés pertinents directement ou par agrégation.

La CER n'est donc pas limitée à l'électricité photovoltaïque. Elle s'inscrit dans le champ plus large des énergies renouvelables, sous réserve des règles propres à chaque vecteur.

7.6 La proximité propre à la CER

L'article R.291-2 précise les conditions de proximité géographique des membres participant au contrôle.

Catégorie	Critère de proximité synthétique
Personne physique	Résidence dans le département du projet ou un département limitrophe
Association	Au moins vingt personnes physiques répondant au critère et participant au contrôle
PME	Siège ou établissement secondaire dans le département du projet ou un département limitrophe
Région	Chaque projet concerné est implanté sur son territoire
Département	Projet sur son territoire ou celui d'un département limitrophe
Commune ou groupement	Projet sur son territoire ou celui d'une commune ou d'un groupement limitrophe

LEG-ENER-R291 — Code de l'énergie, article R.291-2 — source officielle

Point de vigilance

La proximité de la CER concerne le contrôle de la communauté par rapport aux projets renouvelables. Elle ne doit pas être confondue avec les deux kilomètres du régime général de l'ACC étendue.

7.7 Formes juridiques prévues

Les articles L.291-3 et L.292-4 prévoient les formes suivantes :

- société anonyme ;
- société par actions simplifiée ;
- société coopérative d'intérêt collectif ;
- association régie par la loi du 1er juillet 1901.

7.7.1 L'association

L'association peut convenir à une phase d'émergence, à une gouvernance non capitalistique ou à une activité où les droits politiques ne sont pas liés aux apports.

Points de vigilance :

- compatibilité de l'objet statutaire avec les activités énergétiques ;
- règles d'admission et d'exclusion ;
- capacité de financement ;
- responsabilité des dirigeants ;
- fiscalité des activités lucratives ;
- séparation entre gouvernance et contrats commerciaux.

7.7.2 La SAS ou la SA

La société par actions facilite l'investissement, la détention d'actifs et l'organisation de catégories d'actionnaires. La liberté statutaire de la SAS est utile mais impose une rédaction rigoureuse.

Points de vigilance :

- maîtrise durable des droits de vote ;
- pacte d'actionnaires et statuts cohérents ;
- évolution du capital ;
- clauses de sortie ;
- distinction entre rendement financier et avantages collectifs ;
- participation des collectivités dans le respect du CGCT.

7.7.3 La SCIC

La SCIC offre une logique multi-sociétaire et coopérative adaptée à plusieurs catégories d'acteurs. Elle peut faciliter une gouvernance territoriale, mais ne prouve pas automatiquement la qualification de CER ou CEC.

Points de vigilance :

- collèges de vote ;
- catégories de sociétaires ;
- réserves et affectation des résultats ;
- agrément et obligations coopératives ;
- articulation avec le contrôle effectif au sens du Code de l'énergie.

7.7.4 La forme ne suffit jamais

À retenir

Une association peut être non conforme aux critères d'une communauté énergétique ; une SAS peut être conforme. L'analyse porte sur la réalité de l'autonomie, du contrôle, de la composition, des activités et de la finalité.

7.8 Composition minimale et catégories

Sauf participation directe d'au moins vingt personnes physiques, la CEC comme la CER doit comprendre au moins deux catégories de personnes parmi celles prévues par le texte. Parmi elles doivent figurer celles qui bénéficient, gratuitement ou contre paiement, des avantages que la communauté s'est donné pour objet de fournir.

Cette règle poursuit deux objectifs :

- éviter qu’une communauté ne soit qu’une enveloppe contrôlée par un acteur unique ;
- relier les bénéficiaires réels à la gouvernance.

7.8.1 Exemple conforme à instruire

Une commune, une association regroupant des habitants et plusieurs petites entreprises constituent une structure. Les habitants et la commune disposent ensemble du contrôle, les bénéficiaires sont représentés et les statuts protègent les droits de vote.

7.8.2 Exemple fragile

Une grande entreprise finance, nomme les dirigeants, détient les moyens techniques essentiels et impose les contrats, tandis que quelques habitants disposent d’une adhésion symbolique. Même avec un objet social citoyen, la réalité du contrôle et de l’autonomie est douteuse.

7.9 Le contrôle effectif

7.9.1 Présomption liée aux droits de vote

Pour la CEC, une catégorie admissible est présumée exercer le contrôle effectif lorsqu’elle dispose, directement ou indirectement, de plus de 40 % des droits de vote et qu’aucune autre catégorie ne détient une fraction supérieure.

Pour la CER, la même présomption s’applique à une catégorie qui respecte en plus les conditions de proximité avec les projets.

Les personnes physiques constituent une catégorie lorsqu’elles sont au nombre de vingt.

Point juridique

Une présomption de contrôle ne remplace pas l’analyse des droits de veto, de la nomination des dirigeants, des conventions liées, du financement, de la dépendance technique et des pouvoirs exercés en pratique.

7.9.2 Matrice de contrôle

Dimension	Preuve attendue	Risque
Droits de vote	Table de capitalisation et registre des membres	Dilution ou majorité cachée
Conseil et dirigeants	Règles de nomination et révocation	Contrôle par les nominations
Veto	Liste des décisions réservées	Blocage par un financeur
Financement	Prêts, comptes courants, sûretés	Dépendance économique
Contrats	Durée, exclusivité, résiliation	Captivité commerciale
Données et outils	Droits d’accès et réversibilité	Dépendance technique
Propriété intellectuelle	Licences et portabilité	Impossibilité de changer d’opérateur

7.10 L'autonomie

L'autonomie vise à empêcher qu'une communauté ne soit en réalité intégrée ou contrôlée par une entreprise dominante.

Les articles R.291-1 et R.292-1 encadrent notamment la détention par les salariés d'une entreprise détenant plus de 10 % des droits de vote et des fonds propres ou quasi-fonds propres :

- plafond individuel de 10 % ;
- plafond conjoint de 33 % ;
- impossibilité pour l'entreprise et ses salariés de dépasser ensemble 40 % des fonds propres, quasi-fonds propres et droits de vote.

Les quasi-fonds propres visés comprennent notamment certains comptes courants d'associés et obligations convertibles.

7.10.1 Test pratique d'autonomie

Pour chaque acteur structurant, documenter :

1. sa participation directe ;
2. ses participations indirectes ;
3. les droits de vote ;
4. les quasi-fonds propres ;
5. les liens avec les salariés participants ;
6. les entreprises contrôlées ou contrôlantes ;
7. les contrats donnant un pouvoir déterminant.

7.11 Les avantages collectifs

La finalité doit être traduite dans des engagements vérifiables.

7.11.1 Avantages environnementaux

Exemples :

- production renouvelable additionnelle ;
- réduction documentée des émissions ;
- sobriété et déplacement de consommation ;
- limitation des impacts fonciers ;
- mutualisation d'équipements ;
- protection de la biodiversité.

7.11.2 Avantages économiques

Exemples :

- stabilité ou lisibilité d'une partie du coût de l'énergie ;
- réduction de la précarité énergétique ;
- maintien de valeur économique sur le territoire ;
- financement d'actions collectives ;
- partage transparent de la valeur ;
- accès à des services énergétiques.

7.11.3 Avantages sociaux

Exemples :

- accès de ménages vulnérables ;
- montée en compétence des habitants ;
- participation aux décisions ;
- services de mobilité ou d'efficacité énergétique ;
- gouvernance inclusive ;
- actions pédagogiques.

Point de vigilance

Écrire « bénéfices environnementaux et sociaux » dans l'objet statutaire ne suffit pas. La communauté doit définir des indicateurs, des bénéficiaires, un budget, une méthode de décision et un compte rendu.

7.12 Participation ouverte et volontaire

L'ouverture ne signifie pas absence de conditions. Des critères objectifs peuvent être nécessaires : territoire, capacité technique, catégories juridiques admissibles, engagement à respecter les règles ou limite de capacité.

La procédure doit néanmoins éviter :

- les discriminations injustifiées ;
- les frais de sortie dissuasifs ;
- les clauses perpétuelles ;
- la sélection opaque ;
- la captation des droits de vote ;
- l'impossibilité pratique de quitter la communauté.

7.12.1 Entrée

Le dossier d'entrée précise :

- catégorie du membre ;
- respect des conditions d'admissibilité ;
- participation financière éventuelle ;
- droits politiques ;
- accès aux services ;
- données nécessaires ;
- conflits d'intérêts ;
- date de prise d'effet.

7.12.2 Sortie

Les articles R.291-3 et R.292-2 renvoient aux règles du Code de la consommation lorsque le départ met fin à une relation de fourniture d'électricité, y compris au moyen d'une ACC.

La sortie de la communauté, la sortie d'une ACC, la cession d'actions et la fin d'un contrat énergétique sont des actes distincts qui peuvent devoir être coordonnés.

7.13 Gouvernance statutaire

7.13.1 Clauses essentielles

Les statuts devraient traiter explicitement :

- la finalité et les indicateurs d'avantages ;

- les catégories de membres ;
- l'ouverture et l'admission ;
- les droits de vote ;
- les organes de décision ;
- les décisions réservées ;
- les conflits d'intérêts ;
- les plafonds de contrôle ;
- l'autonomie ;
- les entrées et sorties ;
- l'évolution du capital ;
- l'information des membres ;
- la modification de la gouvernance ;
- la dissolution et le devenir des actifs.

7.13.2 Gouvernance opérationnelle

Les statuts ne décrivent pas tout. Un règlement intérieur ou une charte peut préciser :

- calendrier des réunions ;
- préparation des décisions ;
- publication des données ;
- consultation des participants ;
- traitement des réclamations ;
- politique de rémunération ;
- gestion des incidents ;
- évaluation annuelle des avantages.

7.13.3 Registre annuel de conformité

Contrôle annuel	Document	Décision
Composition	Registre des membres et catégories	Entrées/sorties validées
Contrôle	Droits de vote et pouvoirs indirects	Conformité confirmée
Autonomie	Capital, quasi-fonds propres et liens	Mesure corrective
Proximité CER	Adresse et implantation des projets	Admissibilité confirmée
Avantages	Indicateurs et bénéficiaires	Plan annuel
Activités	Contrats et autorisations	Périmètre maintenu

7.14 Une CEC ou une CER peut-elle être PMO ?

Le Code de l'énergie prévoit qu'une communauté définie aux articles L.291-1 ou L.292-1 peut être la PMO d'une ACC.

Cette possibilité peut être cohérente :

- la communauté porte la finalité et la gouvernance ;
- l'ACC devient un mécanisme opérationnel parmi ses activités ;
- la liste des participants peut être articulée avec les membres.

Mais il faut conserver des distinctions :

- être membre de la communauté ne signifie pas toujours participer à l'ACC ;
- participer à l'ACC peut nécessiter des contrats supplémentaires ;
- les données de comptage ne doivent pas être ouvertes à tous les membres ;
- les responsabilités de PMO doivent être affectées et financées.

7.15 Choisir entre CEC et CER

Question	Orientation CEC	Orientation CER
Vecteur	Projet centré sur l'électricité et services associés	Projet couvrant une ou plusieurs énergies renouvelables
Production	Peut inclure production non renouvelable dans le champ légal	Production renouvelable
Contrôle	Catégories admissibles sans critère général de proximité du contrôlant	Contrôlants proches des projets selon R.291-2
Services	Efficacité, recharge, agrégation, stockage	Production, consommation, stockage, vente et partage renouvelable
Territoire	Gouvernance territoriale à organiser	Proximité juridiquement structurante

Le choix ne doit pas être opportuniste. Il dépend de l'objet réel, des actifs, des membres, du territoire, des services et de la trajectoire du projet.

7.16 Étude de cas : commune, habitants et entreprises

7.16.1 Situation

Une commune souhaite associer :

- trois bâtiments publics ;
- cent habitants ;
- cinq petites entreprises ;
- une association locale ;
- une société de développement apportant expertise et financement.

7.16.2 Questions

1. L'objet porte-t-il seulement sur le partage d'électricité ou sur plusieurs services ?
2. Les installations seront-elles détenues par la communauté ?
3. Qui bénéficie des avantages ?
4. Qui contrôle réellement ?
5. La société de développement dispose-t-elle de veto ou contrats exclusifs ?
6. Les participants respectent-ils les critères de proximité d'une CER ?
7. Une ACC est-elle nécessaire pour le partage ?

7.16.3 Scénario possible

La communauté adopte une forme coopérative ou sociétaire, protège le contrôle des habitants et collectivités, détient les actifs, organise une ACC et propose des actions de sobriété.

La société de développement fournit des services dans un contrat limité, transparent et réversible. Elle ne contrôle ni les dirigeants ni les décisions essentielles.

7.16.4 Risque principal

Si l'acteur technique finance la quasi-totalité du projet, détient les outils, impose les contrats et dispose d'un veto général, l'autonomie peut être compromise même si ses droits de vote paraissent minoritaires.

7.17 OpenCEC et communautés énergétiques

OpenCEC doit être présenté comme :

- une proposition de protocole ouvert ;
- une architecture d'interopérabilité ;
- une méthode de gouvernance des données et algorithmes ;
- un ensemble expérimental de règles et composants.

OpenCEC ne constitue :

- ni une catégorie juridique ;
- ni une certification de CEC ;
- ni une autorisation de fourniture ;
- ni une preuve d'autonomie ou de contrôle effectif.

À retenir

OpenCEC peut outiller une communauté. Il ne la qualifie pas juridiquement. La conformité dépend de ses statuts, de ses membres, de son contrôle, de ses activités et de ses pratiques.

7.18 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Communauté de façade	Habitants sans pouvoir réel	Audit du contrôle direct et indirect
Confusion CEC/CER	Critères mélangés	Table de qualification séparée
Proximité mal appliquée	Deux kilomètres utilisés pour la CER	Appliquer R.291-2
Autonomie fragile	Dépendance financière ou technique	Plafonds, réversibilité et diversification
Finalité décorative	Aucun indicateur ni bénéficiaire	Budget et rapport annuel d'impact
Sortie impossible	Contrats longs ou frais excessifs	Procédure claire et proportionnée
Forme juridique survalorisée	« SCIC donc CEC »	Vérifier tous les critères cumulativement
Droit européen anticipé	Partage 2024 présenté comme opérationnel sans réserve	Distinguer directive, transposition et procédure

7.19 Questions de compréhension

1. Pourquoi une PMO n'est-elle pas automatiquement une CEC ?
2. Quelle différence de périmètre énergétique distingue CEC et CER ?

3. Quel rôle joue la proximité dans une CER ?
4. Quelles catégories peuvent exercer le contrôle d'une CEC ?
5. Pourquoi plus de 40 % des droits de vote ne résume-t-il pas tout le contrôle ?
6. Comment démontrer des avantages environnementaux, économiques ou sociaux ?
7. Pourquoi la forme SCIC ne garantit-elle pas la qualification ?
8. Comment coordonner sortie de la communauté, sortie de l'ACC et fin d'un contrat ?
9. Quelle est la valeur juridique d'une recommandation de la Commission ?
10. Pourquoi OpenCEC ne peut-il pas certifier une communauté ?

7.20 Références principales

- LEG-ENER-L291 — Code de l'énergie, L.291-1 à L.291-3.
- LEG-ENER-L292 — Code de l'énergie, L.292-1 à L.292-4.
- LEG-ENER-R291 — Code de l'énergie, R.291-1 à R.291-3.
- LEG-ENER-R292 — Code de l'énergie, R.292-1 et R.292-2.
- LEG-ENER-R293 — Code de l'énergie, R.293-1.
- LEG-UE-2018-2001 — directive relative aux énergies renouvelables.
- LEG-UE-2019-944 — directive sur le marché intérieur de l'électricité.
- LEG-UE-2024-1711 — réforme européenne du marché de l'électricité et partage d'énergie.
- UE-REC0-2026-1007 — recommandation sur les communautés énergétiques et l'autoconsommation.

Toutes les références et leur articulation doivent être vérifiées avant publication ou mise en œuvre.

8 Bonnes pratiques européennes en matière d'ACC et de communautés énergétiques

8.1 Objet et méthode

Ce chapitre compare des pratiques européennes utiles à la conception d'une autoconsommation collective ou d'une communauté énergétique. Le terme français **ACC** n'est pas transposé tel quel dans chaque pays : les sources emploient notamment **energy sharing**, **collective self-consumption**, **local energy community**, **renewable energy community (REC/CER)** ou **citizen energy community (CEC)**.

La comparaison s'appuie principalement sur :

- les directives européennes et leurs exigences communes ;
- la recommandation et le plan d'action de la Commission du 30 avril 2026 ;
- la base de politiques et les guides de l'Energy Communities Repository ;
- des exemples nationaux publiés ou relayés par la Commission.

Les fiches nationales du Repository décrivent un état du droit arrêté pour l'essentiel en janvier 2024. Toute transposition opérationnelle exige donc une vérification plus récente auprès du régulateur, du gestionnaire de réseau et des textes du pays concerné.

Point de vigilance

Une réduction de tarif réseau, une prime, un périmètre électrique ou un mode de calcul étranger ne peut pas être importé par contrat dans une opération française. La bonne pratique transposable porte d'abord sur la méthode, la gouvernance, les données et la preuve.

UE-ECR-PRODUITS — Commission européenne, rapports, guides, impacts et cas de l'Energy Communities Repository — source officielle

8.2 Le socle commun du droit de l'Union

8.2.1 Droits conservés par les participants

Les cadres nationaux performants partent des droits du participant, et non de la seule commodité de l'opérateur. Les directives imposent notamment :

- participation ouverte et volontaire ;
- droit de quitter la communauté ;
- conservation des droits et obligations de client final ;
- procédures et charges équitables, proportionnées, transparentes et non discriminatoires ;
- accès aux activités et marchés pertinents, directement ou par agrégation ;
- coopération du gestionnaire de réseau pour permettre les transferts ou le partage d'énergie.

LEG-UE-RED-ART22 — Directive (UE) 2018/2001, article 22 — communautés d'énergie renouvelable — source officielle

LEG-UE-IEMD-ART16 — Directive (UE) 2019/944, article 16 — communautés énergétiques citoyennes — source officielle

8.2.2 Un cadre facilitateur, pas une exemption générale

Le cadre facilitateur doit supprimer les obstacles injustifiés, tout en maintenant une contribution adéquate et équilibrée aux coûts du système. Les charges réseau doivent être transparentes et

refléter les coûts selon une analyse objective. Une communauté qui fournit, agrège ou vend de l'énergie reste soumise aux obligations attachées à l'activité.

À retenir

La pratique européenne la plus robuste consiste à séparer le droit de participer, le droit de partager et les obligations propres à chaque activité. La qualification de communauté n'efface ni le réseau, ni l'équilibre, ni la protection du consommateur.

8.3 Les cinq axes du plan européen de 2026

Le plan d'action annexé à la recommandation de la Commission du 30 avril 2026 structure l'action autour de cinq axes :

1. cadres facilitateurs effectifs ;
2. accès au financement ;
3. sensibilisation et montée en compétence ;
4. inclusion sociale et participation du public ;
5. innovation numérique et intégration au système.

UE-PLAN-CEC-2026 — Commission européenne, Energy Communities Action Plan, 30 avril 2026 — source officielle

Axe	Pratique observable	Preuve à demander
Cadre effectif	Procédure unique, délais et rôles publiés	Guide, formulaire, délai médian, recours
Financement	Pré-développement et capital patient accessibles	Plan de financement, coût du capital, conditions
Compétences	Guichet et assistance multidisciplinaire	Parcours, experts, dossiers accompagnés
Inclusion	Accès des ménages vulnérables sans barrière de capital	Critères, budget, taux de participation
Numérique	Données portables, calcul auditable, flexibilité consentie	Schéma, API, journal, test de réversibilité

La Commission indique également plus de 8 000 communautés énergétiques dans l'Union et mobilise le Citizen Energy Advisory Hub ainsi que l'European Energy Communities Facility pour l'assistance et la préparation de modèles économiques. Ces chiffres décrivent une dynamique européenne ; ils ne constituent pas un indicateur de maturité homogène entre pays.

UE-COMMUNAUTES-2026 — Commission européenne, Energy communities — cadre, initiatives et chiffres — source officielle

8.4 Bonne pratique 1 — Un guichet réellement opérationnel

Un guichet utile ne se limite pas à une page d'information. Il permet :

- un pré-diagnostic juridique, technique, économique et social ;
- l'orientation vers le gestionnaire de réseau et le régulateur ;
- l'accès à des modèles de statuts, contrats, données et plans d'affaires ;
- un accompagnement par jalons jusqu'à une décision finançable ;
- une capitalisation des délais, refus, incidents et solutions.

Le guichet conserve sa neutralité : il n'impose ni fournisseur, ni logiciel, ni installateur. Ses indicateurs portent sur les projets effectivement raccordés, les délais et l'inclusion, pas seulement sur le nombre de contacts.

Point technique

Pour les Alpes du Sud, la fonction peut être répartie entre un point d'entrée territorial, le VP ACC, les référents communaux et un réseau d'experts. Un dossier unique et un registre des réponses évitent que chaque commune recommence la même instruction.

8.5 Bonne pratique 2 — Standardiser l'échange avec le gestionnaire de réseau

Les dispositifs les plus lisibles définissent clairement :

- l'identifiant de chaque point de mesure et son rôle ;
- les conditions d'entrée, de sortie et de changement de titulaire ;
- le pas de règlement, le calendrier et les conventions de signe ;
- les coefficients ou règles d'affectation acceptés ;
- le traitement d'une donnée absente, estimée ou corrigée ;
- les accusés, statuts, rejets et voies de régularisation ;
- la frontière entre calcul officiel et simulation communautaire.

La Finlande fournit un exemple intéressant de partage virtuel encadré pour des communautés locales situées dans une propriété ou un groupe de propriétés, notamment des associations de logements. Le gestionnaire de réseau et le règlement d'équilibre sont intégrés explicitement au dispositif. Ce modèle est utile pour réfléchir à la simplicité de l'expérience participant, mais son périmètre ne doit pas être assimilé au périmètre français de l'ACC.

UE-ECR-FINLANDE — Energy Communities Repository, base des politiques — Finlande — source officielle

Principe	Mauvaise mise en œuvre	Bonne pratique
Simplicité	Masquer les règles	Interface simple, règle complète disponible
Automatisation	Écraser les fichiers	Brut immuable, versions et rejeu
Correction	Modifier la période sans trace	Écart, motif, autorité et régularisation
Portabilité	Identifiant propre au prestataire	Identifiants stables et export documenté

8.6 Bonne pratique 3 — Construire d'abord une communauté, ensuite un portefeuille

Le Danemark illustre une tradition ancienne de coopératives et d'entités municipales ou détenues par les consommateurs, notamment dans l'éolien et les réseaux de chaleur. L'enseignement transposable n'est pas de reproduire une forme juridique danoise, mais de construire :

- une capacité collective durable ;
- une propriété ou participation économique réelle ;
- des compétences internes de décision et de contrôle ;
- une relation longue entre habitants, collectivité et actifs.

UE-ECR-DANEMARK — Energy Communities Repository, base des politiques — Danemark — source officielle

Une toiture photovoltaïque peut constituer le premier projet, mais la gouvernance doit pouvoir traiter ensuite efficacité énergétique, stockage, mobilité, chaleur ou flexibilité sans devenir captive du premier prestataire.

8.7 Bonne pratique 4 — Financer le pré-développement et protéger l'initiative citoyenne

Le financement bancaire intervient souvent trop tard pour payer mobilisation, études, sécurisation foncière, ingénierie juridique et raccordement. Une bonne chaîne de financement distingue :

1. amorçage remboursable ou subvention de pré-développement ;
2. fonds propres citoyens et territoriaux ;
3. dette de projet après réduction des risques ;
4. réserve d'exploitation, maintenance et renouvellement ;
5. mécanisme d'inclusion pour les personnes ne pouvant investir.

L'Irlande a utilisé, dans son mécanisme de soutien à l'électricité renouvelable, une capacité réservée aux projets communautaires afin qu'ils concourent entre eux plutôt que directement contre les grands développeurs. Cette pratique illustre la notion de concours proportionné à la taille et aux capacités des acteurs.

UE-ECR-IRLANDE — Energy Communities Repository, base des politiques — Irlande et dispositif RESS — source officielle

Point de vigilance

Une prime peut accélérer les projets mais aussi déterminer artificiellement leur architecture. Le modèle doit être testé avec et sans aide, avec variation de production, de taux, de prix, de coût réseau et de participation.

8.8 Bonne pratique 5 — Distinguer incitation et valeur physique

L'Italie a progressivement élargi son cadre des communautés renouvelables et associe le développement des CER à des dispositifs de soutien. Le Repository rappelle également que l'existence d'un cadre et d'une aide ne garantit pas à elle seule un grand nombre de projets opérationnels.

UE-ECR-ITALIE — Energy Communities Repository, base des politiques — Italie — source officielle

La pratique professionnelle consiste donc à isoler :

- valeur du volume local réellement partagé ;
- coût et responsabilité d'équilibre ;
- usage et coût du réseau ;
- valeur ou coût de la prévision ;
- taxes et contributions créées par le droit ;
- prime publique, temporaire et conditionnelle ;
- coûts propres de la communauté et de ses prestataires.

Une aide figure sur une ligne distincte du compte d'exploitation et sa date de fin est simulée.

8.9 Bonne pratique 6 — Financer l’accompagnement, pas uniquement les équipements

L’Espagne offre un exemple récent de soutien national, avec des financements de l’agence IDAE et de NextGenerationEU ayant contribué à la création de plus de cent communautés. La Commission met également en avant le parcours de la coopérative madrilène La Corriente : compréhension de la facture, participation, plan d’engagement et kit numérique pour transformer le consommateur en acteur.

UE-CAS-ESPAGNE — Commission européenne, La Corriente et soutien aux communautés en Espagne — source officielle

Les dépenses éligibles d’un programme mature couvrent donc aussi :

- mobilisation et animation ;
- ingénierie juridique et gouvernance ;
- formation des élus, salariés et membres ;
- accès aux données et outils partagés ;
- mesure des impacts et documentation réutilisable.

À retenir

Une installation financée sans organisation capable de l’exploiter produit une dépendance. Une communauté financée pour apprendre, décider et documenter peut développer plusieurs actifs dans la durée.

8.10 Bonne pratique 7 — Adapter le cadre au territoire sans fragmenter les preuves

La Belgique montre les effets d’une compétence répartie entre niveau fédéral et régions, avec des cadres différents en Flandre, Wallonie et Bruxelles-Capitale. Le Portugal a intégré autoconsommation et communautés dans l’organisation de son système électrique national. Ces exemples rappellent deux exigences :

- publier clairement le droit applicable selon le territoire ;
- maintenir des objets de données, indicateurs et preuves comparables.

UE-ECR-BELGIQUE-PORTUGAL — Energy Communities Repository, base des politiques — Belgique et Portugal — source officielle

Dans un dispositif multi-communal, les décisions peuvent être locales, mais le registre des participants, les règles de version, les indicateurs et la chaîne d’incident suivent un socle commun.

8.11 Bonne pratique 8 — Combiner participation procédurale et partage des bénéfices

La boîte à outils européenne de juillet 2026 distingue :

- participation procédurale et construction de la confiance ;
- participation financière et partage des bénéfices.

Elle insiste notamment sur l’absence de solution unique, la transparence, l’inclusion, le rôle d’intermédiaires impartiaux et le suivi des impacts.

UE-TOOLBOX-PARTICIPATION-2026 — Commission européenne, Public inclusion toolbox for renewable energy — [source officielle](#)

Moment	Participation procédurale	Bénéfice matériel
Émergence	Problème et options débattus	Accès à l’investissement ou fonds local
Conception	Scénarios et critères publiés	Règle de partage simulée
Décision	Avis, réponses et arbitrages tracés	Engagement chiffré et conditionné
Exploitation	Comité, réclamation, revue	Bilan individuel et collectif

Une réunion publique tenue après le choix technique n’est pas une co-conception. Inversement, un droit de vote sans information intelligible ni bénéfice accessible peut rester formel.

8.12 Bonne pratique 9 — Mesurer l’inclusion et lutter contre la pauvreté énergétique

L’inclusion ne se déduit pas du caractère « ouvert » des statuts. Elle demande des mécanismes concrets :

- absence de ticket d’entrée prohibitif ;
- avance ou portage de l’investissement ;
- accompagnement indépendant et supports accessibles ;
- protection contre une variabilité de facture mal comprise ;
- possibilité de participer sans équipement pilotable ;
- suivi par catégories, dans le respect des données personnelles.

Indicateur	Unité	Question de contrôle
Participation des publics ciblés	%	Qui reste hors du dispositif et pourquoi ?
Effort initial médian	€	Le capital constitue-t-il une barrière ?
Gain net après tous coûts	€/an	Le bénéfice annoncé est-il réellement perçu ?
Réclamations et sorties	nombre/délai	Les difficultés sont-elles résolues ?
Accès à la décision	% de votants	Qui prend effectivement part aux arbitrages ?

8.13 Bonne pratique 10 — Ouvrir le numérique et auditer les algorithmes

La Commission identifie les outils numériques et l'intégration au système comme un axe de développement. Pour une ACC ou CEC, cela implique :

- schéma de données publié et versionné ;
- formats d'export exploitables sans le prestataire ;
- séparation entre données brutes, normalisées et calculées ;
- identité, temps, unité, qualité et source dans chaque objet ;
- journal des paramètres, versions, commandes et corrections ;
- tests de reproductibilité et de réversibilité ;
- procédure de cybersécurité et mode hors ligne.

La répartition du volume, la fixation du prix et la flexibilité restent trois fonctions distinctes. Dans le présent référentiel, CLAIRE désigne uniquement la répartition du volume. Une méthode de prix non nommée par ses auteurs reçoit le nom provisoire `algoCEC1`.

Point technique

Le concours d'algorithmes ne choisit pas une « boîte noire gagnante ». Il publie un jeu d'essai, des contraintes, des critères, les résultats, les conflits d'intérêts, la période de validité et les conditions de remplacement.

8.14 Comparaison synthétique des enseignements nationaux

Pays / cadre	Idée utile	Limite de transposition
Autriche	Cadre national structuré pour CER et CEC et partage	Tarifs et procédures propres au système autrichien
Finlande	Partage virtuel simple pour groupes immobiliers	Périmètre plus restreint que certains projets français
Danemark	Culture coopérative et municipale de long terme	Histoire institutionnelle non reproductible par décret
Irlande	Concurrence réservée entre projets communautaires	Mécanisme de soutien national spécifique
Italie	Lien entre CER, partage et soutien	Dépendance possible à la prime et cadre évolutif
Espagne	Financement de communautés et parcours d'engagement	Diversité des dispositifs territoriaux
Belgique	Adaptation régionale	Complexité et fragmentation réglementaire
Portugal	Insertion des communautés dans le système électrique	Actes d'application et procédures à dater

UE-ECR-POLITIQUES — Commission européenne, Energy Communities Repository — base comparative des politiques nationales — source officielle

8.15 Grille européenne d'auto-audit

Attribuer à chaque ligne : **0 absent, 1 prévu, 2 démontré.**

Exigence	Score	Preuve
Objectif et bénéfices mesurables		
Participation ouverte et sortie praticable		
Contrôle effectif et conflits d'intérêts		
Guichet et compétences accessibles		
Procédure GRD standardisée		
Volume, équilibre, réseau et prévision séparés		
Taxes, primes et coûts communautaires isolés		
Financement du pré-développement		
Inclusion sans ticket d'entrée prohibitif		
Données portables et calcul reproductible		
Sécurité, continuité et réversibilité testées		
Indicateurs publiés et révision annuelle		

Interprétation indicative :

- **0 à 8** : idée ou communication, instruction insuffisante ;
- **9 à 16** : projet structuré, preuves ou responsabilités incomplètes ;
- **17 à 21** : pilote possible sous conditions ;
- **22 à 24** : dispositif documenté, à confirmer par la recette et l'exploitation.

Ce score n'est ni une qualification CEC/CER ni un avis juridique. Toute ligne notée zéro sur sécurité, autorité, données de référence ou droits des participants constitue un point d'arrêt indépendamment du total.

8.16 Application à une collectivité française

La méthode de transposition comporte sept étapes :

1. identifier la pratique étrangère et son objectif ;
2. isoler le mécanisme juridique ou tarifaire propre au pays ;
3. conserver l'idée organisationnelle ou technique transposable ;
4. vérifier droit français, Enedis, CRE, contrats et fiscalité ;
5. simuler sur données territoriales et scénarios défavorables ;
6. expérimenter sur un périmètre réversible avec indicateurs ;
7. publier le bilan avant extension.

Idée européenne	Traduction française prudente	Livrable pilote
Guichet unique	Point d'entrée et dossier commun multi-acteurs	Registre et délais par jalon
Partage virtuel simple	Simulation puis règle admise par la convention	Jeu de tests et contrôle de conservation

Concours communautaire	Lot ou soutien proportionné juridiquement instruit	Critères et décision motivée
Fonds de bénéfice	Budget, bénéficiaires et gouvernance séparés	Rapport annuel d'impact
Données ouvertes	Formats portables sous contrôle RGPD	Export, dictionnaire et test de reprise

8.17 Questions de compréhension

1. Pourquoi le terme ACC ne peut-il pas être recherché à l'identique dans tous les pays ?
2. Quels droits un participant conserve-t-il en rejoignant une communauté ?
3. Pourquoi un cadre facilitateur n'est-il pas une exemption de coûts réseau ?
4. Quelles fonctions doit assurer un guichet opérationnel ?
5. Quel enseignement tirer du partage virtuel finlandais sans copier son périmètre ?
6. Pourquoi financer le pré-développement ?
7. Que démontre et que ne démontre pas une prime ?
8. Comment associer participation procédurale et bénéfice matériel ?
9. Quels indicateurs rendent l'inclusion vérifiable ?
10. Comment transposer une pratique européenne dans un pilote français ?

8.18 Références principales et date de veille

- LEG-UE-RED-ART22 — directive (UE) 2018/2001, article 22.
- LEG-UE-IEMD-ART16 — directive (UE) 2019/944, article 16.
- UE-PLAN-CEC-2026 — plan d'action de la Commission du 30 avril 2026.
- UE-ECR-PRODUITS — rapports, guides, cas et impacts du Repository.
- UE-ECR-POLITIQUES — base comparative des politiques nationales.
- UE-TOOLBOX-PARTICIPATION-2026 — participation du public, juillet 2026.

Veille réalisée le **24 juillet 2026**. Les références nationales comparatives doivent être redatées avant toute formation ou conseil opérationnel.

9 Cadre juridique transversal

9.1 Objectifs et méthode

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura :

1. cartographier les relations juridiques d'un projet d'autoconsommation collective (ACC) ou de communauté énergétique ;
2. distinguer participation à l'opération, fourniture d'électricité, prestation de services et participation au capital ;
3. repérer les règles propres aux collectivités, à la commande publique et aux consommateurs ;
4. organiser une première revue fiscale, déontologique et assurantielle ;
5. identifier ce qui relève d'une règle établie, d'une qualification dépendant du montage ou d'une validation spécialisée.

Ce chapitre donne une méthode d'instruction. Il ne constitue ni une consultation juridique ni une doctrine fiscale opposable. Les références ont été consultées le 23 juillet 2026 ; leur version en vigueur doit être contrôlée avant toute décision.

Point de vigilance

Une même opération peut relever simultanément du Code de l'énergie, du droit des contrats, du droit de la consommation, de la commande publique, de la fiscalité, du droit des sociétés, de la protection des données et du droit pénal de la probité. La convention Enedis ne règle pas l'ensemble de ces relations.

9.2 Partir des relations, pas du nom du projet

Les expressions « boucle locale », « communauté », « partage d'énergie » ou « circuit court » décrivent une intention. Elles ne suffisent pas à qualifier les actes. L'analyse commence par les personnes, les flux et les engagements.

Relation	Question centrale	Instrument probable	Régime à vérifier
Producteur – PMO	Qui déclare les sites et transmet les données ?	Mandat ou convention de participation	Code de l'énergie, convention GRD
Producteur – consommateur	Qui vend quoi, à quel prix et avec quelle garantie ?	Contrat de vente locale	Énergie, contrats, consommation, fiscalité
PMO – participant	Quels services, droits de vote et conditions de sortie ?	Adhésion, règlement, mandat	Forme juridique, ACC, données
Participant – fournisseur	Qui couvre le complément de consommation ?	Contrat de fourniture	Code de l'énergie et de la consommation
Collectivité – opérateur	Quel besoin est acheté et avec quels deniers ?	Marché public, concession ou autre titre	Commande publique
Propriétaire – exploitant	Qui occupe la toiture ou le terrain ?	Bail, convention d'occupation, droit réel	Propriété et domanialité
Investisseur – société	Quel risque et quel pouvoir sont acquis ?	Souscription, pacte, statuts	Sociétés, CGCT, aides d'État

Définition

Une opération d'ACC est un mécanisme légal d'affectation d'une production à des consommations mesurées. Elle ne remplace ni le contrat de fourniture du complément, ni les contrats de vente, ni les règles internes de la personne morale organisatrice (PMO).

9.2.1 Le dossier de qualification

Avant de rédiger les contrats, le porteur réunit une fiche de qualification contenant au minimum :

1. identité, statut et rôle de chaque personne ;
2. propriété des installations et des immeubles ;
3. sens de chaque flux financier : énergie, service, cotisation, loyer, dividende, subvention ;
4. bénéficiaire et contrepartie de chaque paiement ;
5. qualité des consommateurs : particulier, professionnel, association, personne publique ;
6. régime des points de livraison, fournisseurs et responsables d'équilibre ;
7. pouvoir de décision, droits de vote et possibilités de sortie ;
8. traitement fiscal envisagé et hypothèses restant à confirmer.

L'absence de flux financier n'écarte pas automatiquement le droit : un avantage en nature, une occupation du domaine, un mandat ou une décision d'affectation peuvent produire des effets juridiques.

9.3 Les collectivités territoriales : cinq rôles à ne pas confondre

Une commune ou un établissement public de coopération intercommunale peut intervenir comme consommateur, propriétaire d'un site, producteur, investisseur ou animateur territorial. Chaque rôle appelle une base de compétence, un acte et un régime distincts.

9.3.1 Consommer l'électricité locale

La collectivité peut intégrer des bâtiments à une ACC si les conditions du Code de l'énergie sont réunies. Elle doit néanmoins instruire :

1. le choix ou la continuité du fournisseur de complément ;
2. la qualification du contrat d'énergie locale ;
3. les règles de commande publique applicables à l'achat ;
4. l'autorisation de signer et l'imputation budgétaire ;
5. la durée, la révision du prix et les modalités de sortie.

L'adhésion à une PMO ne transforme pas, à elle seule, un achat d'électricité ou de service en relation hors marché. La substance de l'échange prime sur son intitulé.

9.3.2 Mettre une toiture ou un terrain à disposition

Il faut d'abord déterminer si le bien appartient au domaine public ou au domaine privé. L'occupation privative du domaine public nécessite en principe un titre ; lorsque l'occupation permet une exploitation économique, une procédure de sélection préalable peut être requise. La durée du titre doit rester cohérente avec les investissements et ne doit pas créer sans analyse un droit de propriété sur l'ouvrage.

Le dossier précise la propriété de la centrale pendant le contrat et à son terme, l'accès pour maintenance, les assurances, la remise en état, le sort d'une rénovation de toiture et les conséquences d'une résiliation anticipée.

Point juridique

La domanialité se qualifie bien par bien. Le titre d'occupation, le bail ou le montage de valorisation doit être validé par le service juridique compétent avant consultation ou signature.

9.3.3 Produire ou exploiter

Lorsque la collectivité porte directement une installation, l'instruction doit couvrir sa compétence, le mode de gestion, les autorisations internes, le raccordement, la vente ou l'affectation de l'énergie et la comptabilité. La production ne doit pas être confondue avec l'animation de la PMO : ces fonctions peuvent être assumées par des personnes différentes.

9.3.4 Participer au capital

L'article L.2253-1 du Code général des collectivités territoriales autorise, sous ses conditions propres, les communes et leurs groupements à participer au capital de sociétés anonymes ou de sociétés par actions simplifiées ayant notamment pour objet la production d'énergies renouvelables sur leur territoire ou à proximité. Les départements et régions relèvent de dispositions

distinctes. Les articles réglementaires relatifs aux CER renvoient eux-mêmes aux régimes du CGCT.

Cette faculté n'équivaut pas à une autorisation générale. Il faut vérifier l'objet social, le territoire, la forme de société, la compétence de l'organe délibérant, l'évaluation du risque financier et, selon le cas, les règles relatives aux aides d'État et au contrôle des organismes satellites.

9.3.5 Animer sans capter la gouvernance

Une collectivité peut faciliter l'accès aux données, réunir les parties, financer une étude ou soutenir l'inclusion. Dans une CER ou une CEC, elle doit toutefois respecter les règles de participation, d'autonomie ou de contrôle propres à la catégorie choisie. Son influence réelle doit être cohérente avec les statuts, les conventions et la pratique.

À retenir

Pour chaque rôle public, conserver quatre preuves : fondement de compétence, décision de l'organe compétent, contrat ou titre approprié, et trace de la mise en concurrence ou de l'exception mobilisée.

9.4 Commande publique : raisonner par besoin

L'article L.1111-1 du Code de la commande publique définit le marché comme un contrat conclu par un ou plusieurs acheteurs avec un ou plusieurs opérateurs économiques pour répondre à leurs besoins en travaux, fournitures ou services, en contrepartie d'un prix ou de tout équivalent.

Dans un projet énergétique, les besoins suivants peuvent être distincts :

1. étude de faisabilité et assistance à maîtrise d'ouvrage ;
2. fourniture et pose de panneaux, onduleurs, protections ou stockage ;
3. exploitation, maintenance et supervision ;
4. fourniture d'électricité locale ou de complément ;
5. plateforme numérique, traitement de données et assistance aux participants ;
6. animation, communication et formation ;
7. prestations de la PMO.

Le regroupement ou la séparation de ces prestations doit correspondre à une stratégie d'achat justifiable, non à la volonté d'éviter les règles de publicité. Le montant estimé prend en compte la durée, les reconductions, options et prestations homogènes conformément aux règles applicables au besoin.

9.4.1 Sourçage et neutralité

Le sourçage peut servir à connaître les solutions disponibles, les modèles économiques et les contraintes de raccordement. Il est documenté. Les informations transmises à un opérateur ne doivent pas lui procurer un avantage injustifié lors de la consultation. Les spécifications fonctionnelles décrivent le résultat recherché, les interfaces, la sécurité et la réversibilité, sans verrouiller inutilement une marque ou une architecture.

9.4.2 Points de vigilance usuels

Situation	Risque	Réponse documentaire
Adhésion à une structure qui facture un service	Achat dissimulé sous une cotisation	Détailler droits, contreparties et prix

Mise à disposition d'une toiture	Occupation sans titre ou avantage non valorisé	Qualifier le domaine et le mode de sélection
Étude suivie d'un marché de réalisation	Avantage du titulaire de l'étude	Prévoir restitution, propriété des livrables et égalité d'information
Offre globale sur longue durée	Dépendance et coût de sortie	Scénarios de réversibilité et décomposition des prix
Participation au capital du prestataire	Confusion investisseur / acheteur	Séparer décisions, contrats et procédures

Point de vigilance

Ni la qualité de membre d'une association, ni la participation au capital, ni le caractère « citoyen » du projet ne créent automatiquement une exception au Code de la commande publique.

9.5 Vente locale et fourniture d'électricité

Le partage opéré par le gestionnaire de réseau ne répond pas à toutes les questions commerciales. Le projet doit identifier qui cède l'électricité, qui la facture, qui assume les obligations de fournisseur et qui couvre le complément.

L'article L.333-1 du Code de l'énergie encadre l'activité d'achat d'électricité pour revente aux consommateurs finals ainsi que les contrats de vente directe. Il prévoit notamment la possibilité, dans certaines configurations, qu'un producteur délègue ses obligations de fournisseur à un tiers déjà titulaire de l'autorisation requise, sous réserve des formalités applicables. Les articles R.333-1 et suivants précisent le régime d'autorisation.

Il ne faut donc pas conclure que toute vente au sein d'une ACC est libre de toute obligation de fourniture. La réponse dépend du vendeur, de l'acheteur, du contrat, de l'existence d'une revente, de la délégation et des textes en vigueur.

Le participant consommateur conserve en pratique un contrat pour l'électricité qui n'est pas couverte par l'affectation locale. Les documents commerciaux doivent expliquer les deux couches :

1. la part locale affectée selon la clé et facturée selon le contrat local ;
2. le complément soutiré, facturé par le fournisseur, avec l'acheminement et les prélèvements applicables.

9.5.1 Clauses minimales du contrat local

Le contrat ou règlement financier indique :

1. parties, points de livraison et date de prise d'effet ;
2. méthode de détermination des quantités, source des données et règle de correction ;
3. prix, formule d'indexation, périodicité et taxes sous réserve de leur régime ;
4. effet d'une indisponibilité de production ou d'une donnée manquante ;
5. rôle de la PMO et absence éventuelle de garantie de volume ;
6. durée, préavis, changement de fournisseur, déménagement et sortie ;
7. réclamations, médiation ou juridiction compétente ;
8. responsabilité, assurance, force majeure et continuité.

9.6 Protection des consommateurs et qualité de l'information

Le droit applicable varie selon que le participant agit comme consommateur, non-professionnel ou professionnel. Pour les contrats d'énergie concernés, la section du Code de la consommation relative aux contrats de fourniture impose un ensemble d'informations et de règles de forme. L'article L.224-14 encadre notamment les délais de changement de fournisseur et de résiliation.

Même lorsqu'une disposition particulière doit encore être qualifiée, la documentation doit rester loyale et compréhensible. Avant l'engagement, le participant reçoit :

1. une estimation prudente, sans garantie trompeuse d'économie ;
2. le détail du prix fixe et des éléments variables ;
3. la durée, les frais éventuels et la procédure de sortie ;
4. l'identité du vendeur, de la PMO, du fournisseur de complément et du gestionnaire de réseau ;
5. le traitement des données de comptage ;
6. un point de contact et un circuit de réclamation.

Point de vigilance

Un taux d'autoconsommation global ne prouve pas une économie individuelle. L'information commerciale doit utiliser des hypothèses datées, présenter au moins un scénario défavorable et distinguer facture locale, facture de complément et cotisations.

9.7 Facturation, comptabilité et fiscalité

9.7.1 Une piste d'audit par nature de flux

Les sommes ne doivent pas être agrégées dans une ligne opaque. Le système comptable distingue :

1. vente d'électricité ;
2. prestation de PMO ou de plateforme ;
3. cotisation statutaire ;
4. loyer ou redevance d'occupation ;
5. rémunération du capital ;
6. subvention ou avance ;
7. remboursement de frais.

Pour chaque flux, le dossier associe le contrat, le fait générateur, l'émetteur, le destinataire, la pièce justificative, le compte comptable et le traitement fiscal validé. Les données de comptage utilisées pour facturer sont versionnées ; toute correction laisse une trace.

9.7.2 TVA et accise : ne pas appliquer une règle par analogie

Le taux de TVA et le régime d'accise dépendent de la nature de l'opération, de la période et des qualités des parties. Le fait que l'énergie soit produite localement ou affectée dans une ACC ne suffit pas à déterminer le régime.

Point juridique

Le BOFiP BOI-RES-EAT-000208 publié le 13 mai 2026 indique que le Conseil d'État, par décision du 30 mars 2026 n° 506355, a annulé les commentaires administratifs publiés le 21 mai 2025 relatifs au taux nul d'accise pour certaines petites installations renouvelables

en ACC. Ces commentaires ont été retirés. Une ancienne présentation commerciale ou une ancienne fiche fiscale ne doit donc pas être reprise comme droit positif.

Avant lancement, le porteur obtient une note fiscale datée couvrant au minimum :

1. assujetti et redevable pour chaque flux ;
2. assiette, taux, exonération éventuelle et justificatifs ;
3. régime des factures, avoirs et impayés ;
4. effet de la qualité du producteur et du consommateur ;
5. traitement des aides, loyers, cotisations et prestations ;
6. obligations déclaratives et durée de conservation.

Point de vigilance

La fiscalité de l'énergie est un point d'arrêt : aucune grille tarifaire finale ne doit être publiée avant validation écrite par un conseil compétent ou l'administration selon la procédure appropriée.

9.8 Conflits d'intérêts, élus et agents publics

L'article L.121-5 du Code général de la fonction publique définit le conflit d'intérêts comme une interférence entre un intérêt public et des intérêts publics ou privés susceptible d'influencer, ou de paraître influencer, l'exercice indépendant, impartial et objectif des fonctions d'un agent.

Depuis le 24 décembre 2025, l'article 432-12 du Code pénal sanctionne la prise, la réception ou la conservation, en connaissance de cause, d'un intérêt altérant l'impartialité, l'indépendance ou l'objectivité d'une personne exerçant certaines fonctions publiques dans une opération qu'elle surveille, administre, liquide ou paie. Les exceptions et conditions légales doivent être lues strictement.

Dans un projet local, les situations à déclarer peuvent inclure :

1. un élu également producteur, propriétaire d'une toiture ou dirigeant de la structure ;
2. un agent participant à la préparation d'un achat concernant une entreprise proche ;
3. un décideur dont un membre de la famille détient un intérêt dans un candidat ;
4. une personne qui instruit une subvention puis intervient dans l'organisme bénéficiaire ;
5. un cumul d'activité publique et privée en lien avec le projet.

9.8.1 Procédure de prévention

1. Tenir un registre des intérêts déclarés et des fonctions externes pertinentes.
2. Analyser la situation avant l'accès aux informations sensibles ou la participation à une décision.
3. Consulter le référent déontologue lorsque le doute subsiste.
4. Formaliser, si nécessaire, le déport : absence d'instruction, de discussion, de vote et de signature selon le régime applicable.
5. Conserver la preuve du remplacement et de la non-intervention.
6. Réexaminer la situation lors d'un changement de capital, de mandat ou de prestataire.

À retenir

Le déport n'est pas une formule ajoutée au procès-verbal après la décision. C'est une organisation effective de la procédure, définie avant l'instruction et traçable.

Les règles de cumul d'activités des agents publics sont distinctes de la seule prévention du conflit d'intérêts. Une autorisation, une déclaration ou un contrôle déontologique peut être nécessaire selon l'activité, le temps de travail et les fonctions. Une intervention bénévole ne dispense pas de l'analyse de conflit.

9.9 Responsabilités et assurances

La responsabilité doit suivre le pouvoir réel et l'obligation contractuelle. La PMO n'est pas automatiquement responsable de la production, de la qualité de fourniture ou des équipements des participants. Inversement, un contrat ne doit pas lui attribuer des missions qu'elle ne peut matériellement assurer.

Acteur	Obligations à préciser	Événement à traiter	Preuve / couverture
Producteur	Disponibilité, conformité, données	Panne, bridage, retard	Contrat, maintenance, assurance
PMO	Liste des participants, échanges GRD, règles internes	Erreur déclarative, sortie tardive	Mandats, journal, RCC
GRD	Comptage et affectation selon convention	Donnée corrigée ou indisponible	Convention et procédures
Fournisseur	Complément et obligations contractuelles	Changement, résiliation, facture	Contrat de fourniture
Prestataire numérique	Disponibilité, sécurité, réversibilité	Perte, fuite, algorithme erroné	SLA, sauvegardes, cyberassurance
Dirigeants	Décisions et contrôle interne	Faute de gestion, conflit	Procès-verbaux, délégations, assurance

Le dossier d'assurance inventorie les activités réelles plutôt que le seul objet statutaire. Il vérifie la responsabilité civile exploitation et professionnelle, les dommages aux ouvrages, les pertes d'exploitation, le risque cyber, les mandataires sociaux et les exclusions liées à la vente d'énergie. Les plafonds sont comparés au dommage maximal crédible.

9.10 Construire le système contractuel

9.10.1 Un contrat par relation, une vue d'ensemble unique

Le projet ne doit pas chercher un « contrat total » couvrant artificiellement tous les acteurs. Il organise un système de contrats compatibles, puis maintient une cartographie unique indiquant leurs dépendances. Cette cartographie permet de détecter une date, une définition ou une responsabilité contradictoire.

Instrument	Fonction	Dépendances critiques
Statuts de la PMO	Pouvoirs, admission, vote, représentation	Règlement intérieur, délégations, convention Enedis
Convention Enedis-PMO	Mise en œuvre de l'ACC sur le réseau géré par Enedis	Déclaration, liste des PRM, méthode de répartition

Convention producteur–PMO	Données, disponibilité, déclarations et mandat éventuel	Contrat de vente, maintenance, accès à l'installation
Convention consommateur–PMO	Participation, données, entrée et sortie	Vente locale, fournisseur de complément
Contrat de vente locale	Quantité, prix, facturation et réclamations	Mesure GRD, fiscalité, correction des données
Titre immobilier	Occupation, accès, travaux et sort de l'ouvrage	Marché de travaux, raccordement, assurance
Marché de service	Études, plateforme, PMO déléguée ou animation	Commande publique, données, réversibilité
Contrats techniques	Construction, exploitation et maintenance	Garanties, assurances, sécurité et disponibilité

Pour chaque instrument, le registre contractuel indique : parties, objet, date de signature, prise d'effet, durée, reconduction, préavis, version, annexes, signataires, responsable d'exécution, assurance exigée, données traitées, dépendances, prochain jalon et emplacement de l'original.

Point de vigilance

Une annexe technique non signée, une liste de participants envoyée par courriel et une clé de répartition modifiée dans un logiciel peuvent avoir plus d'effet opérationnel que le corps du contrat. Elles doivent être versionnées et rattachées à une autorité de décision.

9.10.2 Hiérarchie et cohérence des pièces

Le contrat fixe une hiérarchie des pièces adaptée au montage. La hiérarchie ne résout pas toutes les contradictions : elle indique seulement quelle pièce prévaut. Le contrôle préalable compare au minimum :

- dénominations, identifiants et pouvoirs des parties ;
- définitions de « participant », « producteur », « donnée validée », « énergie locale » et « jour ouvré » ;
- dates de démarrage et conditions suspensives ;
- pas de temps, fuseau horaire et règle de correction ;
- quantité, prix, taxes et périodicité de facture ;
- durée, préavis et effets d'une sortie ;
- responsabilités, plafonds et exclusions ;
- droit d'usage des données et livrables ;
- ordre des pièces et procédure d'avenant.

Une condition suspensive est assortie d'une date butoir et d'un effet clair : report, caducité, résiliation ou renégociation. Les conditions usuelles peuvent concerner le raccordement, l'obtention d'un titre d'occupation, une décision de la collectivité, une assurance ou la signature de la convention avec le gestionnaire de réseau.

9.10.3 Pouvoir de signer

La signature ne vaut que si la personne engage valablement la partie. Le dossier conserve, selon le cas :

- statuts et extrait d'immatriculation ou publication ;

- délibération ou décision de l'organe compétent ;
- délégation de pouvoir ou de signature en vigueur ;
- pièce établissant l'identité et la qualité du signataire ;
- règle de double signature ou seuil d'engagement ;
- preuve de la date et de l'intégrité du document signé.

La délégation décrit le périmètre matériel, le montant, la durée et la faculté de subdéléguer. Une délégation générale non datée ne doit pas servir à couvrir après coup une décision.

9.11 Rédiger les conventions de participation

9.11.1 Socle commun

La convention d'un participant à l'opération traite au minimum :

1. identité de la PMO, du participant et des points concernés ;
2. qualité de producteur, consommateur ou double qualité ;
3. date souhaitée et date effective d'entrée ;
4. déclarations nécessaires au gestionnaire de réseau ;
5. engagements sur l'exactitude et la mise à jour des informations ;
6. accès aux données et finalités de traitement ;
7. règle de répartition applicable et processus de modification ;
8. facturation, cotisation ou service distinct ;
9. durée, retrait, exclusion, déménagement et changement de fournisseur ;
10. réclamations, responsabilité et assurance ;
11. notification et preuve des échanges ;
12. droit applicable et règlement des différends.

L'information donnée au participant sépare la date de signature de la date d'effet opérationnelle. Une entrée n'est pas considérée comme achevée tant que les contrôles et échanges nécessaires avec le gestionnaire de réseau n'ont pas produit le statut attendu.

9.11.2 Convention du producteur

Le producteur déclare l'installation, sa puissance, son titulaire, son dispositif contractuel de vente du surplus, ses interlocuteurs et les événements susceptibles d'affecter la production. La convention précise qui :

- transmet les données et justificatifs ;
- annonce une indisponibilité programmée ;
- traite un changement d'exploitant ou de contrat ;
- décide d'un arrêt ou d'un bridage autorisé ;
- supporte les pertes de production et coûts d'intervention ;
- assure la maintenance et la sécurité ;
- facture l'énergie locale, directement ou par mandat ;
- traite la valorisation résiduelle.

Une disponibilité annuelle annoncée ne constitue pas nécessairement une garantie de volume. Si une obligation de performance est voulue, sa méthode de mesure, ses exclusions et ses conséquences doivent être écrites.

9.11.3 Convention du consommateur

Le consommateur reçoit une présentation lisible de l'énergie locale et du complément. Le document évite toute formule laissant croire que l'adhésion remplace le contrat de fourniture. Il précise notamment :

- que l'énergie locale dépend de la production, de la consommation et de la répartition ;
- qu'aucun volume individuel n'est garanti sauf engagement explicite ;
- que le fournisseur de complément conserve son propre contrat ;
- que les corrections de données peuvent produire un avoir ou un rappel ;
- comment sont traités déménagement, changement de titulaire et sortie ;
- dans quels délais la PMO transmet une demande complète ;
- quelles sommes restent dues après la sortie.

Pour un consommateur particulier ou non-professionnel, la revue vérifie les règles impératives applicables, l'information précontractuelle et les recours. Une renonciation générale aux droits légaux est écartée.

9.11.4 Mandat : écrire l'acte autorisé

Un mandat ne doit pas se résumer à « agir pour le compte du participant ». Il énumère les actes : transmettre des données, recevoir une facture, émettre une facture au nom et pour le compte, communiquer avec le GRD ou signer une catégorie déterminée de document. Il fixe la durée, la révocation, la reddition de comptes et l'interdiction éventuelle de substituer un tiers.

Le mandat ne transforme pas automatiquement le mandataire en vendeur, fournisseur, responsable d'équilibre ou exploitant. Le contrat et les factures doivent conserver l'identité de l'acteur qui assume réellement chaque obligation.

9.12 La convention Enedis dans le dossier contractuel

Le modèle Enedis MOP-CF-037E, version 1 applicable depuis le 15 septembre 2025, définit les modalités de mise en œuvre d'une opération d'ACC entre Enedis et la PMO. Il remplace l'ancienne référence Enedis-FOR-CF_01E dans le cadre de la nouvelle nomenclature documentaire. La PMO utilise la version applicable à son opération et ne reconstitue pas la convention à partir d'un ancien modèle.

ENEDIS-MOP-CF-037E — Enedis, modèle de convention Enedis / PMO relative à une ACC, version 1 du 15 septembre 2025 — source officielle

La convention Enedis organise la relation de réseau. Elle ne constitue pas :

- un contrat de vente entre producteur et consommateur ;
- une garantie de production ou d'économie ;
- un titre d'occupation d'un bien ;
- un mandat général de facturation ;
- un contrat de maintenance ;
- une validation fiscale ;
- une assurance de l'opération.

Le dossier de signature conserve la convention, toutes ses annexes, la déclaration utilisée, les pouvoirs du signataire, les accusés de transmission et la date opérationnelle communiquée. Lorsqu'une annexe évolue, la PMO conserve l'ancienne version, la décision autorisant la nouvelle et la preuve de sa prise en compte.

À retenir

La preuve utile n'est pas seulement « la convention a été signée ». Il faut pouvoir démontrer quelle version et quelles annexes s'appliquaient à chaque date, qui a demandé le changement et quel résultat le gestionnaire de réseau a confirmé.

9.13 Approfondir la commande publique

9.13.1 Définir le besoin sans figer une solution obsolète

L'article L.2111-1 du Code de la commande publique impose de déterminer avec précision la nature et l'étendue des besoins avant le lancement de la consultation. La DAJ a rappelé le 7 juillet 2025 que l'acheteur doit aussi tenir compte des évolutions technologiques et normatives susceptibles d'intervenir pendant l'exécution.

DAJ-BESOIN-2025 — DAJ, Définition du besoin : attention aux exigences obsolètes, 7 juillet 2025 — [source officielle](#)

Pour un marché pluriannuel de plateforme ou de pilotage, le cahier des charges décrit donc des interfaces, formats d'export, niveaux de service et résultats attendus. Il prévoit le changement de pas de temps, de format GRD, d'API ou de référentiel de sécurité sans garantir au titulaire un monopole sur l'évolution.

La définition du besoin comprend le cycle complet :

- reprise des données et paramétrage initial ;
- intégration des participants et des installations ;
- exploitation, support et mises à jour ;
- accompagnement des changements réglementaires prévus ;
- restitution des données et assistance de fin de contrat ;
- suppression ou archivage à l'issue.

9.13.2 Allotir à partir des responsabilités

L'allotissement ne consiste pas à découper artificiellement une chaîne indivisible. Il vise à rendre les prestations accessibles et à éviter une dépendance injustifiée. Le dossier compare au moins :

- lot études et assistance indépendante ;
- lot conception-réalisation ou travaux ;
- lot exploitation-maintenance ;
- lot plateforme, données et cybersécurité ;
- lot animation ou gestion administrative ;
- lot assurance, lorsqu'une consultation spécifique est requise.

Un titulaire peut coordonner plusieurs lots sans devenir responsable de tout. Les interfaces, délais de coopération et responsabilités croisées figurent dans chaque marché. Si l'acheteur n'allotit pas, il consigne le fondement applicable à cette décision.

9.13.3 Variantes et démonstrations

Une démonstration, une expérimentation ou un essai gratuit ne doit pas devenir un accès sans contrôle aux données réelles ni une préfiguration avantageant un candidat. Le protocole fixe :

- données fictives, anonymisées ou réelles utilisées ;
- durée et environnement isolé ;

- critères identiques de démonstration ;
- droits sur les résultats ;
- absence d'engagement d'achat ;
- restitution et suppression ;
- informations communiquées ensuite à tous les candidats lorsque nécessaire.

Une variante est appréciée selon les exigences minimales et critères annoncés. L'acheteur ne compare pas une offre minimale et une architecture avancée sur des coûts ou périmètres différents sans scénario commun.

9.13.4 Prix et révision

Le prix d'un marché énergétique ou numérique peut associer :

- forfait de mise en service ;
- abonnement par opération ou par point ;
- prix unitaire pour une intervention ;
- intéressement ou part variable, si ses données et limites sont auditable ;
- frais de sortie ou migration précisément justifiés.

La formule de révision emploie des indices en rapport avec la structure réelle des coûts, précise la valeur initiale, la périodicité, les arrondis, la disparition d'un indice et l'absence éventuelle de terme fixe. Elle ne doit pas indexer indistinctement une prestation informatique sur le prix spot de l'électricité.

DAJ-GUIDE-PRIX-2023 — OECF-DAJ, Guide pratique Le prix dans les marchés publics, version 2023 — source officielle

9.13.5 Prévoir les modifications

L'article R.2194-1 autorise une modification prévue par une clause de réexamen claire, précise et sans équivoque, qui indique son champ, sa nature et ses conditions d'emploi. Une clause « le contrat pourra être adapté à la réglementation » est trop peu opérationnelle pour piloter seule toutes les évolutions.

LEG-CCP-R2194-1 — Code de la commande publique, article R.2194-1, version vérifiée le 24 juillet 2026 — source officielle

Les clauses de réexamen peuvent identifier :

- changement documenté du format ou du pas de temps du GRD ;
- nombre minimal et maximal de points ;
- ajout d'une nouvelle opération ;
- remplacement d'un indice ;
- nouvelle obligation de sécurité précisément qualifiée ;
- évolution d'une interface officielle ;
- activation d'une option de réversibilité.

Chaque modification fait l'objet d'une note indiquant fondement, absence de changement de nature globale lorsque ce critère est pertinent, incidence financière, durée, décision et pièce signée. Une modification techniquement utile n'est pas régulière du seul fait qu'elle améliore le projet.

9.13.6 Organiser la fin dès la consultation

La réversibilité n'est pas une simple remise d'un fichier à la dernière minute. Le marché précise :

- formats ouverts et dictionnaire de données ;
- fréquence d'export pendant l'exécution ;
- restitution des configurations, journaux et historiques ;
- coopération avec le successeur ;
- conservation temporaire et suppression finale ;
- transfert des noms de domaine, certificats ou comptes dédiés ;
- documentation d'exploitation et formation ;
- tests de réimportation ;
- coût plafonné et calendrier.

Un exercice de réversibilité est réalisé avant la dernière année d'un contrat long. L'acheteur vérifie qu'une sauvegarde exportée est lisible et exploitable sans le logiciel du titulaire.

9.14 Obligation, performance et niveau de service

9.14.1 Décrire un service mesurable

Une clause de niveau de service relie une fonction, une mesure et une conséquence. Elle précise :

- plage couverte et exclusions planifiées ;
- définition d'un incident et niveau de gravité ;
- point de départ du délai ;
- délai d'accusé, de contournement et de résolution ;
- taux de disponibilité et méthode de calcul ;
- source des horodatages ;
- procédure de contestation ;
- rapport mensuel ;
- pénalité ou plan correctif ;
- droit de résiliation en cas de répétition.

Un taux global de 99,9 % peut masquer une indisponibilité au moment exact où les coefficients doivent être transmis. Les fenêtres métier critiques reçoivent donc une exigence distincte.

9.14.2 Pénalités et réparation

La pénalité contractuelle est un outil d'incitation ou de sanction prévu au contrat ; elle ne mesure pas nécessairement le préjudice total. Le contrat précise son assiette, son plafond, la procédure contradictoire et son articulation avec les autres recours.

La matrice distingue :

- erreur sans effet externe, corrigée avant échéance ;
- retard ayant nécessité une intervention manuelle ;
- donnée erronée transmise puis rectifiée ;
- facture incorrecte ;
- perte de données ;
- atteinte à la confidentialité ;
- indisponibilité entraînant une sortie ou un coût contractuel.

L'article 1218 du Code civil définit la force majeure contractuelle par des conditions cumulatives. Une panne ordinaire, un sous-traitant indisponible ou une cyberattaque évitable n'est pas au-

tomatiquement une force majeure. La clause organise notification, mitigation, continuité, durée de suspension et conséquence d'un empêchement durable.

LEG-CIV-1218 — Code civil, article 1218 relatif à la force majeure contractuelle — source officielle

9.14.3 Plafonds et exclusions

Les plafonds de responsabilité sont comparés aux risques, au prix et aux assurances. Le contrat évite :

- un plafond inférieur au coût raisonnable de restauration ;
- une exclusion si large qu'elle vide l'obligation essentielle ;
- un plafond unique inadapté aux données personnelles ou à la confidentialité ;
- une responsabilité illimitée imposée sans lien avec le risque ;
- le transfert à la PMO d'un dommage que seul l'exploitant peut maîtriser.

La clause précise également le traitement des dommages indirects, des recours de tiers, des franchises et des coûts de notification. Sa validité et ses limites dépendent du contrat et du droit applicable ; elles sont soumises au conseil juridique.

9.15 Construire le programme d'assurance

9.15.1 Déclarer les activités réelles

La PMO remet à l'assureur une description écrite et exacte : organisation d'ACC, gestion de listes, transmission de coefficients, facturation éventuelle, conseil, hébergement de données, commande d'équipements ou exploitation le cas échéant. La seule mention « association environnementale » ne couvre pas nécessairement ces activités.

Pour chaque police, le registre contient :

- assureur, intermédiaire, numéro et période ;
- souscripteur et assurés ;
- activités déclarées ;
- territoire ;
- garanties, plafonds et franchises ;
- exclusions et sous-limites ;
- base réclamation ou fait dommageable ;
- reprise du passé et garantie subséquente ;
- procédure et délai de déclaration ;
- attestation et conditions complètes.

9.15.2 Cartographie des couvertures

Risque	Couverture à instruire	Contrôle
Dommage pendant l'activité	RC exploitation	participants, bénévoles, biens confiés
Erreur de service ou de calcul	RC professionnelle	activité énergie et données déclarée
Dommage à la centrale	Dommages aux biens / bris	propriétaire, valeur, pertes associées

Travaux affectant l'ouvrage	Garanties construction selon qualification	attestations valides à l'ouverture du chantier
Interruption	Pertes d'exploitation ou frais supplémentaires	durée d'indemnisation et carence
Incident numérique	Cyber et assistance incident	restauration, notification, extorsion selon politique
Décision d'un dirigeant	Responsabilité des mandataires sociaux	personnes assurées et exclusions
Véhicule ou intervention	Auto-mission ou police adaptée	conducteurs et déplacements

La présence d'une attestation ne suffit pas. Il faut vérifier que l'activité, la période et le plafond correspondent au marché. Pour les travaux relevant d'un régime d'assurance obligatoire, le conseil et le maître d'ouvrage contrôlent le champ exact avant l'ouverture du chantier.

9.15.3 Sinistre et continuité

Le kit sinistre contient : contacts, numéro de police, mesures conservatoires autorisées, formulaire, preuves à réunir et responsable de déclaration. Le contrat entre acteurs impose une information rapide sans attendre la qualification définitive.

Une déclaration à l'assureur ne remplace pas :

- la mise en sécurité ;
- la notification d'une violation de données lorsqu'elle est requise ;
- l'information du gestionnaire de réseau ou du cocontractant ;
- la conservation des journaux ;
- l'exécution du plan de continuité.

9.16 Construire une chaîne de preuve

9.16.1 Qui doit prouver quoi ?

L'article 1353 du Code civil pose que celui qui réclame l'exécution d'une obligation doit la prouver et que celui qui se prétend libéré doit justifier le paiement ou le fait ayant éteint son obligation. Le projet transforme donc chaque obligation importante en preuve attendue.

LEG-CIV-1353 — Code civil, article 1353 relatif à la charge de la preuve — [source officielle](#)

Événement	Preuve primaire	Contrôle complémentaire
Adhésion	Convention signée	identité, pouvoir et date d'effet
Consentement aux données lorsqu'il est retenu	trace horodatée et information	possibilité de retrait et version de notice
Entrée opérationnelle	confirmation ou statut GRD	liste et PRM actifs
Coefficient applicable	fichier versionné	décision, somme et période
Énergie facturée	donnée validée et règle de calcul	version, avoirs et rapprochement
Indisponibilité	ticket et journaux	cause, durée et impact
Sortie	demande et accusé	date d'effet, solde et suppression

Service rendu	rapport et livrable accepté	réserves et décision d'admission
---------------	-----------------------------	----------------------------------

9.16.2 Écrit électronique et original

L'article 1366 du Code civil reconnaît à l'écrit électronique la même force probante que l'écrit papier, sous réserve de pouvoir identifier la personne dont il émane et de l'établir et conserver dans des conditions garantissant son intégrité. Le projet ne doit donc pas confondre image d'une signature, signature électronique, accusé de plateforme et preuve d'intégrité.

LEG-CIV-1366 — Code civil, article 1366 relatif à l'écrit électronique — source officielle

La procédure de signature précise le service utilisé, l'authentification, le fichier final, le dossier de preuve, le scellement, l'horodatage, l'accès futur et la durée de conservation. L'export du contrat et du dossier de preuve est testé avant la fin de l'abonnement au prestataire.

9.16.3 Journal de décision

Le journal relie chaque changement à :

1. une demande identifiée ;
2. une analyse d'impact ;
3. un avis ou contrôle requis ;
4. une autorité compétente ;
5. une décision datée ;
6. une action exécutée ;
7. une vérification du résultat ;
8. une information des personnes concernées.

Un fil de courriels non classé ne constitue pas un journal maîtrisé. Le projet utilise des identifiants stables et empêche l'écrasement silencieux d'une pièce.

9.16.4 Durées et destruction

La durée de conservation dépend de la nature de la pièce, du droit applicable, de la prescription, des obligations comptables, de la commande publique, des données personnelles et du contentieux possible. Elle ne se fixe pas par une valeur unique.

Le tableau d'archivage prévoit : point de départ, durée active, archive, accès, gel en cas de litige et destruction. Une donnée personnelle n'est pas conservée « pour preuve » sans finalité, durée et accès proportionnés.

9.17 Gérer les changements, incidents et différends

9.17.1 Une procédure commune de changement

Tout changement de participant, PRM, producteur, clé, prix, prestataire ou interface suit :

- qualification de la demande ;
- contrôle du pouvoir du demandeur ;
- analyse juridique, technique, financière et données ;
- identification des contrats affectés ;
- simulation et plan de retour arrière ;
- décision et signature éventuelle ;

- transmission aux acteurs ;
- accusé et vérification ;
- mise à jour des registres ;
- information ciblée des participants.

Le changement urgent est tracé avec le même niveau de preuve, même si certaines validations sont réalisées dans un ordre adapté à l'incident. Une régularisation ne doit pas devenir une pratique normale.

9.17.2 Circuit de réclamation

Le participant dispose d'un canal identifiable et d'un accusé. La réclamation est classée : donnée, répartition, facture, prix, service, comportement ou sortie. Le responsable communique le délai prévu, conserve les éléments contradictoires et motive la réponse.

Pour une facture contestée, la procédure précise la part éventuellement payable, la suspension des relances, la correction et l'avoir. La PMO ne modifie pas une donnée source du gestionnaire de réseau ; elle conserve la donnée reçue, la donnée corrigée et le fondement de la correction.

9.17.3 Escalade et règlement amiable

Le contrat peut prévoir une séquence :

1. responsable opérationnel ;
2. représentants contractuels ;
3. instance de gouvernance ou direction ;
4. expertise ou médiation adaptée ;
5. juridiction compétente.

Cette séquence ne doit pas priver une partie d'une mesure urgente, d'un recours impératif ou d'un droit légal. Les marchés publics tiennent compte des dispositifs et guides officiels applicables au règlement amiable des différends.

DAJ-OUTILS-EXECUTION — DAJ, conseils aux acheteurs et outils d'exécution des marchés publics, consultation du 24 juillet 2026
— source officielle

9.18 Audit contractuel avant lancement

N°	Contrôle	Preuve	Point d'arrêt
C1	Chaque relation a-t-elle un instrument ?	cartographie contractuelle	relation sans responsable
C2	Les parties et signataires sont-ils habilités ?	statuts, décisions, délégations	pouvoir absent
C3	Les pièces sont-elles cohérentes ?	revue croisée et hiérarchie	définition contradictoire
C4	La convention GRD est-elle complète ?	version signée et annexes	annexe manquante
C5	La commande publique est-elle instruite ?	besoin, estimation, procédure	achat hors cadre
C6	Quantité et prix sont-ils auditable ?	formule, données, exemple	prix non reproductible

C7	Les sorties sont-elles opérables ?	procédure et test de réversibilité	dépendance bloquante
C8	Les risques sont-ils assurables et assurés ?	polices, attestations, exclusions	activité non déclarée
C9	Chaque obligation produit-elle une preuve ?	matrice obligation-preuve	fait générateur indémontrable
C10	Incident et réclamation sont-ils traitables ?	procédures, contacts, délais	aucun responsable

À retenir

Le contrat professionnel est un dispositif d'exploitation. Il attribue un acte, une donnée, un délai, une preuve et une conséquence. Sa qualité se mesure au moment d'une modification, d'une sortie ou d'un incident, pas seulement le jour de la signature.

9.19 Données personnelles et secret des affaires

Les données fines de consommation peuvent révéler des habitudes d'occupation. Le projet définit les finalités, les bases juridiques, les destinataires, les durées de conservation et les droits des personnes. Il applique la minimisation : la gouvernance n'a pas nécessairement besoin des courbes individuelles brutes.

Les conventions précisent également le statut des données économiques, des offres et des algorithmes. La confidentialité ne peut empêcher l'acheteur public d'exercer ses obligations de transparence, ni la PMO de récupérer les données nécessaires à la continuité du service.

9.20 Revue juridique avant décision

Jalon	Question de contrôle	Preuve attendue	Décideur
J0	Les rôles, flux et biens sont-ils cartographiés ?	Schéma et fiche de qualification	Chef de projet
J1	La collectivité est-elle compétente et valablement autorisée ?	Note et délibération	Organe compétent
J2	Les besoins soumis à la commande publique sont-ils définis ?	Stratégie d'achat	Acheteur
J3	Vente, fourniture et complément sont-ils qualifiés ?	Note énergie et contrats	Juriste énergie
J4	Prix, TVA et accise sont-ils validés ?	Note fiscale datée	Fiscaliste
J5	Les conflits ont-ils été déclarés et traités ?	Registre et déports	Autorité / déontologue
J6	Les risques sont-ils assurés et répartis ?	Matrice et attestations	Dirigeant
J7	Le participant comprend-il prix, données et sortie ?	Kit contractuel testé	PMO

Une décision « sous réserve » mentionne précisément la réserve, son responsable, la preuve attendue et la date limite. Une réserve fiscale, une incompatibilité de compétence ou l'absence de titre d'occupation ne doit pas être transformée en simple action de suivi après lancement.

9.21 Cas d'application

Une commune propose la toiture de l'école, consomme une partie de la production et participe à une société locale. Des habitants rejoignent l'ACC ; un prestataire fournit la plateforme et assure l'animation.

La revue sépare alors :

1. le titre permettant à la société d'occuper la toiture ;
2. l'achat public de l'électricité affectée aux bâtiments communaux ;
3. la participation au capital et les droits de gouvernance ;
4. la convention entre chaque producteur, la PMO et les consommateurs ;
5. le marché de plateforme ou d'animation ;
6. les contrats de fourniture du complément ;
7. la validation fiscale de chaque facture ;
8. le déport d'un élu qui serait également actionnaire ou producteur.

Le projet n'est autorisé à passer au lancement que lorsque chaque relation dispose d'un propriétaire, d'un acte et d'une preuve.

9.22 Synthèse

À retenir

La robustesse juridique ne vient pas d'un contrat unique. Elle vient d'une cartographie cohérente : chaque rôle a une compétence, chaque flux a une qualification, chaque décision a une trace, chaque risque a un responsable et chaque participant connaît ses conditions de sortie.

9.23 Questions de compréhension

1. Pourquoi l'adhésion d'une commune à une PMO ne suffit-elle pas à écarter la commande publique ?
2. Quelle différence faites-vous entre l'affectation Enedis, la vente locale et la fourniture du complément ?
3. Quels documents sont nécessaires lorsqu'une collectivité met une toiture à disposition ?
4. Pourquoi une ancienne doctrine fiscale ne peut-elle pas être reproduite sans contrôle ?
5. Que signifie un déport effectif dans la conduite du projet ?
6. Comment relier la matrice de responsabilité au programme d'assurance ?

9.24 Références principales

- Code de l'énergie : L.315-1 à L.315-8, L.333-1 et R.333-1 et suivants.
- Code de la commande publique : L.1111-1 et règles applicables à la définition du besoin et au sourcing.
- Code général des collectivités territoriales : L.2253-1 et dispositions propres aux autres niveaux de collectivités.
- Code de la consommation : section relative aux contrats de fourniture d'électricité et de gaz, notamment L.224-14.
- Code général de la fonction publique : L.121-5.
- Code pénal : 432-12 et suivants.
- BOFiP : BOI-RES-EAT-000208, publication du 13 mai 2026.
- HATVP : guides déontologiques et ressources relatives à la prévention des conflits d'intérêts.

Les URL, dates de consultation et statuts documentaires figurent dans le registre central des sources.

10 Lutter contre le démarchage abusif et restaurer la confiance

10.1 Pourquoi ce sujet appartient à la formation

Les pratiques frauduleuses autour de la rénovation, des panneaux photovoltaïques, des aides et des contrats d'énergie provoquent trois dommages :

- pertes financières et atteintes aux données des personnes ;
- concurrence déloyale pour les professionnels respectueux du droit ;
- défiance générale envers les projets utiles, y compris les ACC et CEC.

La DGCCRF relève notamment usurpation d'un organisme public ou d'une collectivité, fausses aides, promesses d'autofinancement, minimisation du reste à charge, pression à signer, contrats ou crédits peu lisibles et utilisation abusive de labels.

DGCCRF-FRAUDES-ENERGIE — DGCCRF, contrôles et pratiques trompeuses dans la rénovation énergétique — source officielle

À retenir

Une communauté énergétique ne reconstruit pas la confiance par un discours plus rassurant. Elle la reconstruit par une identité vérifiable, l'absence de pression, des calculs prudents, un droit de sortie et une chaîne de preuve.

10.2 Droit applicable au 24 juillet 2026

10.2.1 Travaux énergétiques dans les logements

Le démarchage téléphonique commercial de consommateurs pour des prestations, équipements ou travaux concernant un logement en vue d'économies d'énergie ou de production d'énergies renouvelables est interdit, sauf relation liée à l'exécution d'un contrat en cours.

Cette interdiction spécifique ne dépend pas de l'inscription à Bloctel. Depuis le 2 juillet 2025, l'article L.223-8 interdit aussi, dans ce périmètre, la prospection commerciale par message sur un service de communication interpersonnelle, courrier électronique ou réseau social, sous la même réserve du contrat en cours.

CONSO-L223-1 — Code de la consommation, article L.223-1 — source officielle

CONSO-L223-8 — Code de la consommation, article L.223-8, en vigueur depuis le 2 juillet 2025 — source officielle

10.2.2 Bascule générale du 11 août 2026

À compter du 11 août 2026, le principe général du démarchage téléphonique B2C devient le consentement préalable. Le professionnel devra prouver une volonté libre, spécifique, éclairée, univoque et révocable, exprimée par un acte positif clair. L'exception principale concerne l'exécution d'un contrat en cours et les offres en rapport avec son objet.

Une case précochée, l'acceptation globale de conditions ou un numéro acheté auprès d'un courtier ne démontrent pas ce consentement.

CNIL-PROSPECTION-2026 — CNIL, prospection commerciale par téléphone, règles avant et après le 11 août 2026 — source officielle

Point de vigilance

Ce chapitre traite principalement des consommateurs. Une communication vers un professionnel, une information institutionnelle, un appel caritatif et l'exécution d'un contrat ne se qualifient pas automatiquement de la même façon. La finalité réelle du message, son destinataire et son contenu doivent être documentés.

10.3 Cartographier les communications de la CEC

Communication	Exemple	Traitement prudent
Service	Incident ou relevé lié à un membre	Objet contractuel, identité et canal vérifiés
Institutionnelle	Réunion publique sans offre individualisée	Finalité et absence de pression conservées
Prospection	Proposer adhésion, équipement ou contrat	Consentement et règles de consommation
Travaux logement	PV, PAC, isolation ou pilotage vendu	Interdiction spécifique de prospection
B2B	Proposition à un syndicat d'énergie	RGPD, opposition et règles professionnelles
Alerte fraude	Prévenir d'une usurpation en cours	Message factuel, source officielle, pas d'offre cachée

Un bulletin présenté comme « information énergétique » peut devenir une prospection s'il promeut directement ou indirectement un service, une entreprise ou une offre. La qualification repose sur la finalité réelle, pas sur le titre.

10.4 Les signaux d'alerte

Signal	Exemple	Réflexe
Fausse autorité	« mandaté par la mairie, EDF, Enedis, l'Anah »	Raccrocher et rappeler le numéro officiel
Urgence artificielle	« aide qui expire ce soir »	Refuser toute décision immédiate
Promesse totale	« autofinancé », « gratuit », « zéro reste à charge »	Exiger hypothèses et coût complet
Collecte sensible	identifiant fiscal, facture, IBAN, code reçu	Ne rien communiquer
Crédit masqué	mensualité présentée comme économie	Identifier prêteur, TAEG et coût total
Visite sans étude	dimensionnement avant relevé	Demander données, hypothèses et visite
Signature technique	« accusé de visite » qui est un bon de commande	Lire, conserver, ne pas signer sous pression
Label abusif	logo RGE ou public non vérifiable	Contrôler sur le registre officiel

France Rénov' rappelle qu'un service public ne démarche pas pour faire signer un devis et recommande de contacter soi-même un conseiller par le canal officiel.

FRANCE-RENOV-FRAUDES — France Rénov', se prémunir contre les fraudes — [source officielle](#)

10.5 Protocole citoyen face à un appel suspect

10.5.1 Pendant l'appel

1. ne confirmer aucune donnée personnelle ou contractuelle ;
2. ne pas rappeler le numéro dicté par l'appelant ;
3. demander identité juridique, SIREN, objet et source supposée du mandat ;
4. ne signer, ne payer et ne transmettre aucun code ;
5. mettre fin à l'appel sans débat technique.

10.5.2 Après l'appel

1. noter date, heure, numéro affiché, nom, société et propos exacts ;
2. conserver SMS, courriel, message vocal, capture et document ;
3. vérifier séparément sur les sites officiels ;
4. prévenir la personne ou l'organisme usurpé ;
5. signaler sur SignalConso si la situation relève de la consommation ;
6. en cas d'escroquerie, menace ou usurpation, utiliser aussi les canaux de police, gendarmerie ou signalement appropriés ;
7. si des données ou moyens de paiement ont été remis, sécuriser immédiatement comptes et accès.

SIGNALCONSO-ENERGIE — SignalConso, arnaques liées aux primes d'énergie et à la rénovation — source officielle

SIGNALCONSO-DEMARCHAGE — SignalConso, démarchage téléphonique abusif — source officielle

Point de vigilance

Une association ou une collectivité ne mène pas elle-même une enquête pénale et ne publie pas le nom d'une entreprise sur la seule base d'un témoignage. Elle préserve les éléments, qualifie l'urgence, oriente et coopère avec les autorités.

10.6 Protocole interne de l'organisme de formation et de la CEC

10.6.1 Une identité impossible à confondre

Toute prise de contact indique :

- dénomination complète, SIREN et coordonnées vérifiables ;
- nom et fonction de l'interlocuteur ;
- origine des coordonnées ;
- finalité précise : information, cadrage, invitation ou offre ;
- caractère facultatif et moyen simple de refus ;
- lien vers une page officielle saisissable manuellement ;
- absence de demande de paiement ou de signature pendant l'appel.

Le standard téléphonique et le site publient une procédure « vérifier un contact » et un canal de signalement d'usurpation.

10.6.2 Consentement démontrable

Le registre de consentement conserve :

Champ	Exemple	Contrôle
-------	---------	----------

Personne / canal	numéro et identité interne	accès restreint
Texte accepté	version exacte de la case	libre et spécifique
Action positive	case non précochée	preuve horodatée
Finalité	rappel formation pilote	pas d'extension implicite
Durée	date d'expiration	purge ou renouvellement
Retrait	date et canal	prise en compte immédiate

Acheter un fichier ne transfère pas une preuve valable. Le donneur d'ordre contrôle également ses sous-traitants : il ne peut déléguer la responsabilité éthique à une plateforme d'appels.

10.7 Charte de prospection responsable Soleil & Montagne

Pour préserver la confiance dans la profession, l'association s'engage à :

1. privilégier l'information publique, les recommandations et les demandes de rappel explicites ;
2. ne jamais usurper ni laisser supposer un mandat public ;
3. ne jamais annoncer une aide, un gain ou une économie sans conditions, hypothèses et source ;
4. ne jamais vendre un équipement énergétique de logement par sollicitation interdite ;
5. ne pas conditionner l'information à la remise d'une facture ou de données sensibles ;
6. laisser un délai de réflexion et favoriser la comparaison ;
7. distinguer association, PMO, organisme de formation, prestataire et partenaire commercial ;
8. publier prix, inclusions, exclusions et éventuels liens d'intérêts ;
9. tracer consentement, refus, sous-traitants et campagnes ;
10. suspendre une campagne au premier signal sérieux d'usurpation ou de non-conformité.

À retenir

La meilleure prospection pour une CEC est une preuve publique : réunion ouverte, documents accessibles, projet visitable, calcul explicable et membres capables de témoigner librement.

10.8 Répondre collectivement à une vague d'usurpation

Phase	Action	Preuve	Responsable
Détection	Centraliser les signalements	Fiche appel et pièces	RCC / accueil
Qualification	Comparer scénarios et vérifier identité	Chronologie	Référent désigné
Protection	Alerte courte sur canaux officiels	Message versionné	Direction / PMO
Signalement	Transmettre aux canaux compétents	Accusé et dossier	Juridique
Soutien	Orienter les personnes touchées	Contacts et suivi	RCC / CCAS
Retour	Analyser portée et réponse	Bilan sans données excessives	Gouvernance

Le message d'alerte contient ce qui est certain, la conduite à tenir et le canal officiel. Il évite toute généralisation du type « tous les installateurs sont frauduleux », qui pénaliserait à nouveau les professionnels vertueux.

10.9 Cas pédagogique — « Service conformité énergie »

Une habitante reçoit un appel d'un « service conformité énergie de la communauté de communes ». L'appelant connaît son adresse, annonce une obligation de remplacer son installation, promet 90 % d'aide et demande son numéro fiscal pour « bloquer le dossier ». Un SMS contient un lien raccourci. Le lendemain, un commercial propose une visite avec signature d'un « accusé de passage ».

Travail demandé :

1. relever les signaux d'alerte et les informations à ne pas transmettre ;
2. rédiger les cinq actions de la personne ;
3. rédiger une alerte publique de 70 mots maximum ;
4. établir la fiche de signalement interne ;
5. distinguer communication immédiate et qualification juridique ;
6. proposer trois engagements qui différencient la future CEC.

10.10 Indicateurs de confiance

Indicateur	Période	Seuil ou analyse
Contacts avec consentement prouvé	campagne	100 %
Refus pris en compte	48 h	100 %
Plaintes ou usurpations	mois	analyse de chaque cas
Délai de réponse à une alerte	incident	objectif défini
Offres avec coût complet	publication	100 %
Participants connaissant le canal officiel	annuel	test par sondage
Prestataires audités	avant campagne	100 %

10.11 Questions de compréhension

1. Pourquoi Bloctel ne résume-t-il pas le régime des travaux énergétiques ?
2. Que change le 11 août 2026 pour la prospection téléphonique B2C ?
3. Qu'est-ce qu'un consentement démontrable ?
4. Pourquoi une fausse promesse d'autofinancement discrédite-t-elle le secteur ?
5. Comment vérifier un interlocuteur sans utiliser ses propres coordonnées ?
6. Que conserver après un appel suspect ?
7. Pourquoi ne pas publier immédiatement le nom de l'entreprise alléguée ?
8. Comment distinguer information, service contractuel et prospection ?
9. Quels engagements différencient une CEC responsable ?
10. Quel indicateur mesure réellement la confiance ?

10.12 Références et veille

- CONSO-L223-1 — démarchage téléphonique et évolution du 11 août 2026 ;
- CONSO-L223-8 — autres modes de prospection pour les travaux énergétiques ;
- CNIL-PROSPECTION-2026 — consentement et prospection téléphonique ;
- DGCCRF-FRAUDES-ENERGIE — pratiques et conseils officiels ;
- FRANCE-RENOV-FRAUDES — réflexes et vérification ;
- SIGNALCONSO-ENERGIE et SIGNALCONSO-DEMARCHAGE — signalement.

Veille réalisée le **24 juillet 2026**. Les textes d'application et les pages officielles doivent être revérifiés avant la session pilote.

11 Piloter une opération : la personne morale organisatrice

11.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- expliquer le rôle exact de la personne morale organisatrice, ou PMO ;
- séparer ses obligations réglementaires, conventionnelles et volontaires ;

- organiser le cycle de vie d'une opération d'autoconsommation collective ;
- préparer et contrôler les échanges avec Enedis ;
- construire une matrice de responsabilités adaptée au montage ;
- tenir les registres qui rendent l'opération traçable ;
- gérer les entrées, sorties, incidents et modifications ;
- constituer un kit documentaire exploitable par un successeur ;
- mettre en place un contrôle interne proportionné aux risques.

À retenir

La PMO est le point de coordination de l'opération vis-à-vis du gestionnaire de réseau. Elle n'est pas, du seul fait de cette qualité, propriétaire des installations, fournisseur d'électricité, responsable d'équilibre, exploitant technique ou garante de la rentabilité.

11.2 Comprendre la fonction de PMO

11.2.1 Une personne morale, pas seulement un chef de projet

L'article L.315-2 du Code de l'énergie impose que les producteurs et consommateurs d'une opération d'autoconsommation collective soient liés entre eux au sein d'une personne morale. Cette personne morale organise l'opération et constitue l'interlocuteur du gestionnaire du réseau public de distribution.

La PMO doit donc exister juridiquement. Une équipe projet informelle, un bureau d'études, un élu référent ou un tableau partagé ne se substituent pas à elle. En revanche, la PMO peut confier certaines tâches à des prestataires ou mandataires, sous réserve de conserver une gouvernance claire et de ne pas transférer implicitement des responsabilités qui lui appartiennent.

LEG-ENER-L315 — Code de l'énergie, articles L.315-1 à L.315-8 — source officielle

11.2.2 Quatre niveaux de responsabilité

Pour éviter les confusions, chaque obligation doit être classée dans l'un des quatre niveaux suivants :

Niveau	Origine	Exemple
Légal ou réglementaire	Code de l'énergie et textes d'application	Existence de la PMO, relation avec le gestionnaire, transmission des modalités de répartition
Conventionnel Enedis	Convention PMO et documentation technique de référence	Données des participants, délais, déclaration des modifications, interlocuteurs habilités
Contractuel interne	Statuts, règlement intérieur, conventions d'adhésion, contrats de vente ou de service	Prix, durée, règles d'entrée et sortie, gestion des impayés
Organisation volontaire	Procédures internes et politique de contrôle	Double validation, tableau de bord, revue trimestrielle, archivage renforcé

Une procédure interne peut être plus exigeante que la convention. Elle ne doit toutefois pas être présentée comme une obligation imposée à toutes les PMO.

11.2.3 Ce que la qualité de PMO n'emporte pas

La qualification de PMO n'emporte pas automatiquement :

- la propriété des installations de production ;
- l'exploitation ou la maintenance des équipements ;
- la vente de l'électricité locale ;
- la fourniture du complément d'électricité ;
- la responsabilité d'équilibre ;
- la facturation pour le compte des producteurs ;
- la gestion du surplus ;
- la représentation générale des participants ;
- la qualité de communauté énergétique citoyenne ou renouvelable.

Ces fonctions peuvent être exercées par la même organisation lorsque le droit et les contrats le permettent. Elles doivent alors apparaître dans une cartographie des rôles, avec leurs fondements, leurs délégations et leurs assurances.

Point de vigilance

Le terme « PMO » ne doit jamais servir de clause générale attribuant toutes les responsabilités à une seule entité. Une responsabilité mal qualifiée devient souvent visible au premier incident : erreur de facture, sortie d'un membre, installation indisponible ou litige sur les données.

11.3 Le référentiel Enedis à mobiliser

Pour une opération située sur le réseau géré par Enedis, quatre documents structurent particulièrement le travail de la PMO.

Référence	Moment d'emploi	Objet principal
MOP-CF-108E	Phase amont	Traitement d'une demande concernant un projet d'ACC et qualification initiale
MOP-CF-107E	Mise en œuvre et vie courante	Échanges postérieurs à la convention et démarrage de l'opération
MOP-CF-037E	Contractualisation	Modèle de convention entre Enedis et la PMO, responsabilités et annexes
MOP-CF-036E	Déclaration	Informations nécessaires à la mise en œuvre de l'opération
MOP-CF-081E	Décompte	Points de soutirage en contrat unique participant à une ACC

ENEDIS-MOP-CF-108E / ENEDIS-MOP-CF-107E — Modalités de traitement en phase amont et de mise en œuvre d'une ACC, versions du 15 septembre 2025 — [source officielle](#)

ENEDIS-MOP-CF-037E / ENEDIS-MOP-CF-036E — Convention PMO et déclaration de mise en œuvre, versions du 15 septembre 2025 — [source officielle](#)

ENEDIS-MOP-CF-081E — Modalités spécifiques aux points de connexion soutirage en contrat unique participant à une ACC — source officielle

Les références et versions sont vérifiées à la date indiquée dans le registre central. Avant chaque nouveau dépôt ou modification substantielle, la PMO doit contrôler si une version plus récente est entrée en vigueur.

11.4 Construire l'architecture de pilotage

11.4.1 Désigner les fonctions indispensables

Une petite opération peut regrouper plusieurs fonctions sur une même personne. Elle ne peut pas les laisser sans titulaire. L'organisation minimale comprend :

- un représentant légal autorisé à engager la PMO ;
- un responsable opérationnel chargé de la relation courante avec Enedis ;
- un référent participants et contrats ;
- un référent données et répartition ;
- un référent facturation ou économie de l'opération ;
- un référent technique pour les installations et les raccordements ;
- un suppléant disposant d'un accès effectif aux dossiers ;
- une instance habilitée à approuver les décisions importantes.

Lorsque des collectivités participent, la chaîne de délégations, délibérations et signatures doit être compatible avec leurs règles propres.

11.4.2 Tenir une fiche d'identité de l'opération

La fiche d'identité est la page de contrôle de référence. Elle comporte au minimum :

- nom et identifiant interne de l'opération ;
- dénomination, forme, siège et identifiant de la PMO ;
- représentant légal et interlocuteurs habilités ;
- gestionnaire de réseau concerné ;
- type d'ACC et fondement du périmètre ;
- date de signature et version de la convention ;
- date de mise en service de l'opération ;
- nombre de producteurs, de consommateurs et de PRM ;
- puissance cumulée des installations ;
- méthode de répartition active et date d'effet ;
- lieu du dossier maître et durée d'archivage retenue ;
- date de la prochaine revue réglementaire et documentaire.

Elle ne remplace ni les annexes à la convention ni les registres détaillés. Elle permet à un remplaçant de comprendre la situation en quelques minutes.

11.4.3 Organiser les droits de décision

Décision	Autorité type	Preuve à conserver
Admettre ou exclure un participant	Organe prévu par les statuts	Décision, demande, date d'effet et notification
Signer ou modifier la convention Enedis	Représentant habilité	Délégation, convention et version signée

Choisir la règle de répartition	Organe compétent selon les règles internes	Note de simulation, décision et information des membres
Modifier le prix local	Parties au contrat ou organe habilité	Fondement contractuel et notification
Engager une dépense	Autorité définie par seuil	Devis, commande, visa budgétaire
Notifier un incident	Responsable opérationnel	Ticket, courriel ou accusé de réception

À retenir

Une décision PMO doit répondre à quatre questions : qui pouvait décider, sur quelles informations, à quelle date et avec quelle preuve ?

11.5 Le cycle de vie en huit phases

11.5.1 Phase 0 — Mandater et cadrer

Le démarrage ne consiste pas à remplir immédiatement un formulaire. Il faut d'abord formaliser :

1. le besoin collectif ;
2. les objectifs mesurables ;
3. le périmètre envisagé ;
4. le porteur de la phase d'étude ;
5. les moyens et le calendrier ;
6. les décisions qui relèvent encore d'hypothèses.

Le livrable est une note de cadrage approuvée. Elle distingue explicitement l'étude de faisabilité de la décision de créer l'opération.

11.5.2 Phase 1 — Qualifier le projet

La PMO ou le porteur provisoire rassemble les données nécessaires à la qualification :

- adresses et PRM pressentis ;
- qualité de producteur ou consommateur ;
- gestionnaire de réseau et domaine de tension ;
- puissances, technologies et dates de raccordement ;
- distances entre les points extrêmes ;
- contrats d'accès et de fourniture existants ;
- statut des compteurs communicants ;
- contraintes de propriété, d'occupation ou de commande publique ;
- régime de valorisation des installations ;
- profil de consommation et de production disponible.

Chaque donnée reçoit un statut : déclarée, vérifiée, à corriger ou manquante. La carte et le tableau de PRM doivent porter la même version.

Point de vigilance

Un nom de bâtiment n'est pas un identifiant de raccordement. La liste contractuelle doit être construite avec les PRM exacts et les titulaires concernés.

11.5.3 Phase 2 — Tester la faisabilité

La faisabilité combine quatre analyses :

Volet	Question décisive	Résultat attendu
Juridique	Le montage et les catégories de participants sont-ils admissibles ?	Note de qualification et réserves
Technique	Les points, compteurs et installations sont-ils compatibles ?	Liste de conformité et travaux
Économique	Le partage reste-t-il soutenable selon plusieurs scénarios ?	Modèle versionné et sensibilités
Organisationnel	La PMO pourra-t-elle exécuter ses obligations dans la durée ?	Budget, ressources et procédures

Le scénario central doit être accompagné de scénarios dégradés : production plus faible, départ d'un gros consommateur, retard de raccordement, prix de complément différent, indisponibilité de données et hausse des frais de gestion.

11.5.4 Phase 3 — Constituer la PMO et contractualiser en interne

Avant la signature avec le gestionnaire, les participants doivent savoir dans quelle organisation ils entrent et à quelles conditions. Le dossier interne comprend notamment :

- statuts à jour ;
- règlement intérieur si nécessaire ;
- registre des membres ;
- actes d'adhésion ou conventions de participation ;
- contrats de vente, de mise à disposition ou de service ;
- règle de répartition et procédure de modification ;
- régime des entrées, sorties, exclusions et changements de titulaire ;
- traitement des données ;
- facturation, impayés et réclamations ;
- gouvernance des conflits d'intérêts ;
- financement des frais de PMO ;
- assurances utiles.

La convention avec Enedis ne remplace pas ces documents. Elle traite la relation avec le gestionnaire et l'exécution du décompte réseau, non l'intégralité des rapports entre participants.

11.5.5 Phase 4 — Préparer la contractualisation Enedis

La PMO constitue un dossier unique dont chaque pièce possède un responsable, une version et une date. Elle contrôle notamment :

- son identité juridique et les pouvoirs du signataire ;
- la liste des participants et des PRM ;
- l'identification des installations de production ;
- les coordonnées des interlocuteurs ;
- les conditions de proximité et de puissance ;
- la situation des dispositifs de comptage ;
- la cohérence des contrats d'accès au réseau ;

- la méthode de répartition demandée ;
- les autorisations ou mandats nécessaires aux échanges de données ;
- les dates de démarrage réalistes.

Avant transmission, une personne différente du préparateur réalise une revue de cohérence. Les écarts sont consignés dans un journal, même s'ils sont corrigés avant l'envoi.

11.5.6 Phase 5 — Signer et préparer le démarrage

La signature de la convention ne suffit pas à rendre l'opération prête. La PMO doit également :

1. vérifier que les prérequis mentionnés dans la convention sont satisfaits ;
2. confirmer les listes de participants et d'installations ;
3. vérifier les situations contractuelles auprès des acteurs concernés ;
4. arrêter la règle de répartition applicable au démarrage ;
5. informer les participants de la date et des conséquences ;
6. tester les circuits de données, de facturation et de support ;
7. définir une procédure de retour arrière ou de traitement d'un retard ;
8. archiver la version signée et ses annexes.

Une réunion de « prêt à démarrer » aboutit à une décision explicite : prêt, prêt sous réserves ou non prêt.

11.5.7 Phase 6 — Exploiter et surveiller

Après le démarrage, la PMO pilote trois horizons.

Horizon	Contrôles	Sortie
Courant	Incidents, entrants/sortants, messages Enedis, cohérence des données	Journal d'exploitation
Mensuel ou facturation	Quantités, versions de clé, écarts, factures et réclamations	Rapprochement documenté
Trimestriel ou semestriel	Performance, équité, risques, ressources et conformité	Tableau de bord présenté à la gouvernance
Annuel	Convention, contrats, assurances, habilitations, veille et continuité	Revue annuelle approuvée

La fréquence exacte dépend de la taille de l'opération et du rythme de facturation. Elle est décidée et documentée.

11.5.8 Phase 7 — Modifier l'opération

Une modification peut concerner un participant, un PRM, une installation, une puissance, un interlocuteur, la répartition ou le périmètre. La PMO applique toujours le même circuit :

1. enregistrer la demande ;
2. qualifier son impact juridique, technique, économique et contractuel ;
3. vérifier les délais applicables ;
4. obtenir les décisions internes ;
5. transmettre les pièces au gestionnaire ou aux autres acteurs ;
6. attendre la confirmation de prise en compte ;
7. informer les parties ;

8. mettre à jour tous les registres à la même date d'effet ;
9. vérifier le premier décompte suivant la modification.

Une modification n'est pas achevée lorsque le courriel est envoyé, mais lorsque sa prise en compte est confirmée et contrôlée.

11.5.9 Phase 8 — Suspendre ou clôturer

La clôture doit être préparée dès la création. Elle traite :

- la décision et son fondement ;
- le préavis et l'information des participants ;
- la relation avec Enedis et les acteurs de marché ;
- la date du dernier décompte ;
- les factures finales et créances ;
- le devenir du surplus et des installations ;
- la conservation des documents ;
- le traitement des données et des accès ;
- la restitution des fonds ou contributions ;
- les contentieux en cours ;
- la dissolution éventuelle de la personne morale.

Point juridique

La fin de l'ACC et la dissolution de la personne morale ne sont pas nécessairement le même événement. La PMO peut porter d'autres activités ; inversement, une transformation juridique peut nécessiter d'organiser la continuité de l'opération.

11.6 La matrice RACI

11.6.1 Mode d'emploi

La méthode RACI distingue :

- **R — Réalise** : produit matériellement l'action ;
- **A — Approuve et répond** : assume le résultat et tranche ;
- **C — Consulté** : apporte une expertise avant décision ;
- **I — Informé** : reçoit l'information utile.

Une ligne devrait comporter un seul « A ». Le tableau suivant est un modèle à adapter, pas une attribution réglementaire universelle.

Processus	Gouv.	Resp. PMO	Données	Prod.	Conso.	Prest.
Qualifier le périmètre	A	R	C	C	C	C
Tenir la liste des PRM	I	A	R	C	C	C
Signer la convention Enedis	A	R	C	I	I	C
Proposer une clé	A	R	R	C	C	C
Transmettre la clé	I	A/R	C	I	I	C
Maintenir les installations	I	I	I	A/R	I	C
Facturer l'énergie locale	I	C	C	A	I	R
Traiter une réclamation	I	A/R	C	C	C	C
Admettre ou sortir un membre	A	R	C	I	I	C
Conduire la revue annuelle	A	R	C	C	C	C

« Gouv. » désigne l'organe de gouvernance compétent ; « Prest. » un prestataire éventuel. Enedis n'est pas intégré à cette matrice interne : ses propres responsabilités résultent du droit, de sa documentation et de la convention.

11.6.2 Tester la matrice

La matrice est robuste si l'équipe sait répondre à des cas concrets :

- qui agit lorsqu'un compteur cesse de communiquer ?
- qui décide lorsqu'un participant conteste sa part ?
- qui notifie le changement de titulaire d'un PRM ?
- qui valide une nouvelle clé et qui la transmet ?
- qui supporte le risque d'une facture locale erronée ?
- qui reprend le dossier si le responsable PMO est absent ?

Une matrice qui ne permet pas de répondre doit être corrigée, même si tous les intitulés de poste sont remplis.

11.7 Gouverner les participants

11.7.1 Le registre maître

Le registre des participants doit pouvoir être rapproché des annexes conventionnelles. Pour chaque ligne, il contient :

- identifiant interne ;
- identité du membre et du titulaire concerné ;
- rôle : producteur, consommateur ou les deux ;
- PRM et adresse du point ;
- date de demande, d'acceptation et d'effet ;
- contrat et consentement applicables ;
- fournisseur de complément lorsque cette information est nécessaire au processus ;
- statut du compteur ;
- coefficient ou catégorie de priorité le cas échéant ;
- statut actif, en attente, sortant ou archivé ;
- motif et date de la dernière modification ;
- pièces justificatives et leur emplacement.

L'accès au registre nominatif est limité aux personnes habilitées. Une version anonymisée peut être utilisée pour les tableaux de bord.

11.7.2 Admettre un participant

Le parcours d'entrée comprend au minimum :

1. information précontractuelle compréhensible ;
2. vérification de l'éligibilité du point et de la personne ;
3. collecte minimale des informations utiles ;
4. contrôle du contrat de complément et du comptage ;
5. décision de l'organe habilité ;
6. signature des documents internes ;
7. transmission selon la procédure Enedis ;
8. confirmation de la date d'effet ;
9. mise à jour de la répartition ;
10. vérification du premier décompte.

L'intéressé ne doit pas recevoir une promesse de date ou d'économie avant que les conditions nécessaires soient confirmées.

11.7.3 Gérer une sortie

La sortie peut résulter d'une demande, d'un déménagement, d'un changement de titulaire, d'une exclusion prévue au contrat, de la disparition d'un point ou de la fin de l'opération. La PMO vérifie :

- le préavis et les conditions internes ;
- la dernière date admissible de participation ;
- l'incidence sur la clé et les autres participants ;
- l'information d'Enedis et des acteurs concernés ;
- le dernier décompte et la facture finale ;
- la révocation des accès ;
- l'archivage des justificatifs ;
- l'absence de prélèvement ou d'affectation après la date d'effet.

Point de vigilance

Un déménagement ne se traite pas comme un simple changement d'adresse : l'ACC est rattachée à des points de comptage et à des situations contractuelles déterminées.

11.8 Maîtriser les clés de répartition

11.8.1 Une chaîne de décision complète

La PMO ne doit pas limiter son processus à l'envoi d'un fichier. Toute version de clé comporte :

- le fondement de la méthode ;
- la période d'application ;
- la population et les PRM inclus ;
- la version des données d'entrée ;
- le résultat des simulations ;
- les contrôles de bornes et de somme ;
- l'approbation interne ;
- la date et le canal de transmission ;
- l'accusé ou le retour du gestionnaire ;
- la date d'effet effectivement constatée.

La règle de répartition et les coefficients transmis sont deux objets liés mais distincts. La première expose la logique ; les seconds constituent son paramétrage pour une période donnée.

11.8.2 Contrôles avant transmission

Contrôle	Question	Preuve
Population	Tous les PRM actifs et seulement eux sont-ils présents ?	Rapprochement avec le registre
Identifiants	Les PRM sont-ils exacts et uniques ?	Test de doublons et format
Validité	Les coefficients respectent-ils les contraintes applicables ?	Rapport automatique
Temporalité	La version est-elle envoyée dans le délai prévu ?	Horodatage de transmission
Approbation	Le décideur compétent a-t-il validé ?	Visa ou décision
Explicabilité	L'effet pour chaque participant peut-il être expliqué ?	Simulation individuelle
Version	Peut-on reconstituer exactement le fichier transmis ?	Empreinte, archive et journal

11.8.3 Période transitoire 2026–2027

Le décret n° 2026-561 modifie le régime de répartition en deux temps. Les procédures PMO doivent distinguer les dispositions applicables depuis juillet 2026 et celles dont l'entrée en vigueur est prévue au 1er juillet 2027.

La PMO consigne, pour chaque simulation et transmission, le référentiel temporel appliqué. Elle ne présente pas une règle future comme déjà obligatoire.

LEG-ENER-DEC-2026-561 — Décret n° 2026-561 du 26 juin 2026 et rectificatif — source officielle

11.9 Contrôler les données et les décomptes

11.9.1 La chaîne de preuve

Une quantité facturée doit pouvoir être reliée :

PRM → mesure → répartition → donnée reçue → calcul → facture

À chaque étape, la PMO conserve l'identifiant, la période, la source, la version et les éventuelles corrections. Elle ne recrée pas une donnée manquante sans règle documentée.

11.9.2 Rapprochement périodique

Pour chaque période, le contrôle de premier niveau rapproche :

- la liste des participants actifs ;
- les données de production et de consommation disponibles ;
- la clé ou l'ordre de priorité applicable ;
- les quantités locales affectées ;
- le surplus non affecté ;
- le complément relevant du fournisseur ;
- les éléments ayant servi à la facturation locale ;
- les avoirs ou corrections.

Les écarts sont classés en trois catégories : écart explicable et accepté, correction en cours, anomalie bloquante.

11.9.3 Indicateurs de qualité

Un tableau de bord PMO peut inclure :

- taux de PRM sans anomalie ;
- nombre de données manquantes ;
- délai moyen de traitement d'une modification ;
- nombre de factures corrigées ;
- volume local affecté ;
- taux d'autoconsommation et taux d'autoproduction ;
- quantité de surplus ;
- réclamations ouvertes et ancienneté ;
- écarts entre simulations et résultats ;
- charge administrative par participant ;
- continuité documentaire et habilitations à jour.

Un indicateur agrégé ne doit pas masquer des résultats très déséquilibrés entre participants.

11.10 Gérer les incidents

11.10.1 Une taxonomie commune

Incident	Première vérification	Action PMO
Comptage	PRM, période, état connu du compteur	Ouvrir un ticket et geler les conclusions non fiables
Répartition	Version, population, délai et accusé	Comparer fichier envoyé et résultat reçu
Participant	Titulaire, contrat, date d'effet	Qualifier entrée, sortie ou changement
Production	Disponibilité, limitation, raccordement	Coordonner avec producteur et exploitant
Facturation	Quantité, prix, taxe, période	Suspendre si nécessaire, corriger et tracer

Données personnelles	Nature, personnes, accès, diffusion	Limiter, préserver les preuves et appliquer la procédure dédiée
Gouvernance	Pouvoir du décideur et conflit éventuel	Déport, nouvelle décision ou conseil spécialisé

11.10.2 Le journal des incidents

Chaque incident reçoit :

- un numéro unique ;
- une date de détection ;
- un déclarant ;
- une description factuelle ;
- les périodes et PRM concernés ;
- un niveau de gravité ;
- un responsable de traitement ;
- les mesures conservatoires ;
- les échanges avec les acteurs externes ;
- la cause racine ;
- la correction ;
- une vérification d'efficacité ;
- une date de clôture.

La gravité peut combiner impact financier, nombre de personnes, durée, risque réglementaire et capacité de correction.

11.10.3 Réclamation d'un participant

La réponse suit un processus contradictoire :

1. accuser réception ;
2. reformuler la demande ;
3. préserver les données de la période ;
4. identifier les contrats et règles applicables ;
5. reconstituer la chaîne de calcul ;
6. solliciter les acteurs concernés sans diffuser de données inutiles ;
7. répondre avec les faits, la décision et les voies internes prévues ;
8. émettre une correction ou un avoir si nécessaire ;
9. capitaliser la cause et la parade.

La PMO ne doit pas attribuer automatiquement toute anomalie au compteur ou au gestionnaire de réseau.

11.11 Le contrôle interne de la PMO

11.11.1 Trois lignes de maîtrise

Une organisation proportionnée peut distinguer :

- **premier niveau** : contrôles réalisés par l'opérateur au fil de l'eau ;
- **deuxième niveau** : revue indépendante des listes, clés, factures et décisions sensibles ;
- **revue de gouvernance** : examen périodique des risques, écarts et plans d'action.

Dans une petite association, l'indépendance peut être obtenue par une validation croisée entre deux personnes, une revue ponctuelle du conseil d'administration ou un prestataire distinct.

11.11.2 Plan minimal de contrôle

Objet	Fréquence	Contrôleur	Trace
Liste des participants	À chaque changement	Référent + second regard	Fiche de rapprochement
Clé de répartition	À chaque version	Données + approbateur	Rapport de tests

Décompte/facturation	Chaque période	Gestionnaire financier	Rapprochement
Habilitations	Trimestrielle	Responsable PMO	Revue des accès
Convention et annexes	Annuelle	Responsable + gouvernance	Procès-verbal
Veille documentaire	Trimestrielle et avant changement	Référent juridique	Journal de veille
Continuité	Annuelle	Suppléant	Test de reprise

11.11.3 Principe des quatre yeux

Les actes suivants justifient particulièrement une double validation :

- ajout ou suppression d'un PRM ;
- transmission d'une nouvelle clé ;
- modification de prix ;
- paiement ou remboursement exceptionnel ;
- correction massive de données ;
- exclusion d'un participant ;
- signature d'un avenant ;
- changement des droits d'accès administrateur.

La double validation ne doit pas être fictive : le second contrôleur reçoit le temps, les données et les critères nécessaires.

11.12 Le kit documentaire professionnel

11.12.1 Dossier 1 — Constitution et gouvernance

- statuts et publications ;
- extrait d'immatriculation ou justificatif d'existence ;
- composition des organes ;
- délégations et pouvoirs ;
- procès-verbaux ;
- politique de conflits d'intérêts ;
- registre des membres ;
- attestations d'assurance.

11.12.2 Dossier 2 — Convention et relation Enedis

- demande initiale ;
- échanges de qualification ;
- convention signée et avenants ;
- déclarations et annexes ;
- liste des interlocuteurs ;
- accusés de réception ;
- versions de la documentation Enedis utilisées ;
- journal des demandes et incidents.

11.12.3 Dossier 3 — Participants et contrats

- dossier d'information ;
- formulaires d'entrée et sortie ;
- conventions de participation ;
- contrats de vente ou service ;
- consentements et mandats ;
- registre des PRM ;
- notifications ;
- réclamations et réponses.

11.12.4 Dossier 4 — Technique

- schémas et plans ;
- données de raccordement ;
- caractéristiques des installations ;
- conventions d'exploitation ou maintenance ;
- mises en service ;
- indisponibilités ;
- sécurité et assurances ;
- gestion du surplus.

11.12.5 Dossier 5 — Données et répartition

- dictionnaire des données ;
- sources et droits d'accès ;
- règles de qualité ;
- historique des clés ;
- simulations ;
- fichiers transmis et reçus ;
- journaux de correction ;
- contrôles périodiques ;
- politique de conservation.

11.12.6 Dossier 6 — Économie et facturation

- modèle économique versionné ;
- grilles de prix ;
- hypothèses fiscales ;
- factures et avoirs ;
- rapprochements ;
- impayés ;
- budget de fonctionnement PMO ;
- indicateurs de performance.

11.12.7 Dossier 7 — Conformité et continuité

- registre des sources ;
- journal de veille ;
- registre des risques ;
- incidents et plans d'action ;
- habilitations ;
- sauvegardes ;
- procédure de continuité ;
- revue annuelle ;
- dossier de clôture.

À retenir

Le bon kit documentaire n'est pas celui qui contient le plus de fichiers. C'est celui qui permet de retrouver la version applicable, son auteur, son approbateur, sa date d'effet et les preuves de son exécution.

11.13 Nommage, version et archivage

11.13.1 Convention de nommage

Une règle simple peut prendre la forme :

AAAAMMJJ_Operation_TypeDocument_Objct_vM.m_Statut

Exemple : 20261015_ValleeSolaire_CleRepartition_Novembre_v1.0_VALIDE.

Les statuts possibles sont limités : travail, à valider, validé, transmis, remplacé, archivé. Le fichier transmis n'est jamais écrasé.

11.13.2 Registre des versions

Document	Version	Modification	Approbateur	Date d'effet
Convention	v2.0	Avenant participants	Représentant	JJ/MM/AAAA
Clé	v1.3	Entrée PRM X	Organe habilité	JJ/MM/AAAA
Procédure	v1.1	Nouveau délai	Responsable PMO	JJ/MM/AAAA

Les durées de conservation sont définies selon la nature des pièces, les obligations applicables, les délais de contestation et le principe de minimisation des données. Une durée unique appliquée indistinctement à tous les dossiers est rarement pertinente.

11.14 Continuité et transmission

11.14.1 Le risque de la personne indispensable

Une PMO est fragile lorsque :

- une seule personne connaît les accès ;
- les décisions sont dans une messagerie individuelle ;
- la clé est calculée dans un fichier non documenté ;
- personne ne sait retrouver la convention signée ;
- le suppléant ne peut pas expliquer le prochain jalon ;
- les contrats reposent sur des habitudes orales.

11.14.2 Test annuel de reprise

Le suppléant reçoit un scénario : le responsable est indisponible pendant trente jours. En moins d'une demi-journée, il doit pouvoir :

1. identifier les interlocuteurs ;
2. accéder au dossier maître ;
3. connaître la population active ;
4. retrouver la clé en vigueur ;
5. expliquer la prochaine échéance ;
6. consulter les incidents ouverts ;
7. produire les délégations nécessaires ;
8. déclencher une procédure urgente.

Les difficultés deviennent des actions du plan de continuité.

11.15 Tableau de bord de gouvernance

La gouvernance ne doit pas recevoir uniquement des volumes d'énergie. Un tableau trimestriel professionnel présente :

Axe	Indicateurs	Question de gouvernance
Participants	Entrées, sorties, réclamations	Le service reste-t-il accessible et compris ?
Énergie	Production, affectation, surplus	La règle sert-elle l'objectif collectif ?
Économie	Prix, coûts PMO, impayés	Le modèle est-il soutenable ?
Qualité	Anomalies, corrections, délais	Les processus sont-ils maîtrisés ?
Conformité	Veille, avenants, contrôles	Les documents sont-ils à jour ?
Risques	Incidents majeurs et plans d'action	Que faut-il décider maintenant ?

Chaque indicateur est accompagné d'une cible, d'une tendance, d'un commentaire et d'un responsable d'action.

11.16 Cas pratique : intégrer un nouveau bâtiment communal

Une commune souhaite ajouter une médiathèque à une opération active.

11.16.1 Mauvaise approche

Le bâtiment est ajouté au tableur de simulation, puis la facture locale est modifiée. Cette approche ignore le PRM, le titulaire, les règles d'admission, les délais de mise en œuvre et la version de clé effectivement utilisée.

11.16.2 Procédure robuste

1. enregistrer la demande et identifier le décideur ;
2. vérifier le PRM, le titulaire, le compteur et le contrat de complément ;
3. contrôler que l'ajout maintient l'éligibilité du périmètre ;
4. simuler son effet sur tous les participants ;
5. présenter les résultats et les risques ;
6. obtenir la décision et signer les actes internes ;
7. transmettre la modification selon la procédure applicable ;
8. attendre la confirmation de sa date d'effet ;
9. activer la nouvelle clé à la même date ;
10. vérifier le premier décompte et la première facture ;
11. clôturer la demande avec les preuves.

Le dossier de modification contient avant/après : population, carte, clé, résultats et documents contractuels.

11.17 Audit de maturité de la PMO

Attribuer à chaque question : 0 « absent », 1 « partiel », 2 « maîtrisé ».

Question	Score	Preuve
Les rôles et suppléances sont-ils formalisés ?	0 / 1 / 2	RACI, délégations
La liste des PRM est-elle rapprochée de la convention ?	0 / 1 / 2	Registre, contrôle
Chaque clé est-elle reproductible et approuvée ?	0 / 1 / 2	Archive, rapport
Les entrées et sorties suivent-elles une procédure ?	0 / 1 / 2	Dossiers de changement
Les données facturées sont-elles traçables ?	0 / 1 / 2	Rapprochements
Les incidents ont-ils une cause et une clôture ?	0 / 1 / 2	Journal
Les accès sont-ils revus ?	0 / 1 / 2	Registre d'habilitations
La veille entraîne-t-elle des actions ?	0 / 1 / 2	Journal de veille
Le suppléant peut-il reprendre l'activité ?	0 / 1 / 2	Test annuel
La gouvernance reçoit-elle un tableau de bord ?	0 / 1 / 2	Procès-verbal

Un score faible n'interdit pas à lui seul l'opération. Il indique les processus à sécuriser avant d'augmenter le nombre de participants ou la complexité.

11.18 Check-list avant mise en service

Contrôle	État	Preuve
PMO juridiquement constituée et signataire habilité	☐	Statuts, pouvoir
Convention Enedis et annexes cohérentes	☐	Version signée
Participants et PRM vérifiés	☐	Registre rapproché
Compteurs et situations contractuelles prêts	☐	Contrôle préalable
Installations de production disponibles	☐	Mise en service
Clé approuvée, testée et transmissible	☐	Rapport de tests
Contrats internes en vigueur	☐	Dossiers signés
Facturation et fiscalité qualifiées	☐	Note et test
Données et habilitations maîtrisées	☐	Registres
Support et incidents organisés	☐	Procédure

Suppléance opérationnelle	☐	Test de reprise
Décision « prêt à démarrer » formalisée	☐	Procès-verbal

11.19 Questions de compréhension

1. Pourquoi la PMO n'est-elle pas automatiquement le vendeur de l'électricité locale ?
2. Quelles preuves permettent de démontrer qu'une modification est achevée ?
3. Quelle différence existe entre une règle de répartition et un fichier de coefficients ?
4. Que doit vérifier la PMO avant l'entrée d'un nouveau participant ?
5. Pourquoi faut-il rapprocher décompte réseau et facturation locale ?
6. Comment appliquer le principe des quatre yeux dans une petite structure ?
7. Quels documents permettent à un suppléant de reprendre l'activité ?
8. Quelle distinction faut-il conserver entre la convention Enedis et les contrats internes ?

11.20 Synthèse

À retenir

Une PMO professionnelle transforme une opération énergétique en processus gouvernable : les rôles sont attribués, les décisions prouvées, les listes rapprochées, les clés reproductibles, les incidents suivis et les modifications contrôlées jusqu'à leur prise d'effet.

Les cinq réflexes essentiels sont :

1. qualifier chaque responsabilité au lieu de l'inférer du mot « PMO » ;
2. conserver une source, une version et une date d'effet pour chaque règle ;
3. vérifier indépendamment les changements sensibles ;
4. rapprocher périodiquement participants, données, répartition et facturation ;
5. organiser la continuité avant qu'une absence ou un incident ne la rende urgente.

11.21 Références principales

- **LEG-ENER-L315** — Code de l'énergie, articles L.315-1 à L.315-8.
- **LEG-ENER-D315** — dispositions réglementaires relatives à la PMO, au comptage et à la répartition.
- **LEG-ENER-DEC-2026-561** — réforme 2026 des règles de répartition et calendrier transitoire.
- **ENEDIS-MOP-CF-108E** — traitement des demandes en phase amont.
- **ENEDIS-MOP-CF-107E** — mise en œuvre d'une opération.
- **ENEDIS-MOP-CF-037E** — modèle de convention Enedis / PMO.
- **ENEDIS-MOP-CF-036E** — déclaration de mise en œuvre.
- **ENEDIS-MOP-CF-081E** — points de soutirage en contrat unique.
- **DATA-CNIL-LINKY** — collecte et transmission des données issues des compteurs communicants.

Point de vigilance

Les procédures et modèles Enedis évoluent. Avant tout dépôt, avenant ou changement de méthode de répartition, contrôler la documentation technique en vigueur et consigner sa référence dans le dossier.

12 Gouvernance citoyenne et territoriale

12.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- distinguer forme juridique, gouvernance réelle et organisation opérationnelle ;
- traduire les principes d'ouverture, d'autonomie et de contrôle effectif en règles vérifiables ;
- construire une architecture de décision adaptée aux habitants, collectivités, producteurs et partenaires ;
- organiser l'entrée, la participation, le vote, le départ et la sortie ;
- rendre les décisions économiques et les résultats compréhensibles ;
- prévenir la captation du pouvoir par un financeur, un fournisseur ou un groupe d'initiés ;
- évaluer la qualité démocratique et la capacité d'action d'une communauté.

À retenir

La gouvernance n'est pas un organigramme. C'est l'ensemble des règles qui déterminent qui peut proposer, décider, contrôler, contester et sortir — ainsi que les preuves permettant de vérifier que ces règles sont réellement appliquées.

12.2 Trois couches à ne pas confondre

12.2.1 La forme juridique

Association, société commerciale, société coopérative ou autre personne morale déterminent un cadre : organes obligatoires, pouvoirs, capital, responsabilité, comptes et règles de majorité. Le choix dépend du projet, des activités, du financement et des catégories de membres.

La forme ne garantit toutefois pas le comportement. Une association peut être dominée par un petit cercle ; une société peut organiser des contre-pouvoirs efficaces ; une coopérative peut rester peu accessible si ses règles d'admission ou son information sont opaques.

12.2.2 La gouvernance statutaire

Les statuts attribuent les pouvoirs structurants : admission, exclusion, assemblées, direction, modification des règles, capital et dissolution. Ils doivent rester cohérents avec la catégorie juridique retenue et avec les critères d'une CEC ou d'une CER lorsque cette qualification est revendiquée.

12.2.3 L'organisation opérationnelle

Le règlement intérieur, les délégations, les procédures, les comités et les outils de suivi font vivre les statuts. Ils précisent les délais, les formats d'information, les seuils d'alerte, les modalités de consultation et la conservation des preuves.

Point de vigilance

Un document intitulé « charte citoyenne » ne peut ni modifier les compétences légales des organes ni contredire les statuts. Les règles importantes doivent être placées au niveau documentaire qui leur donne une force et une stabilité appropriées.

12.3 Les exigences propres aux communautés d'énergie

12.3.1 Participation ouverte et volontaire

Les articles L.291-1 et L.292-1 du Code de l'énergie placent la participation ouverte et volontaire au cœur des CER et CEC. Ce principe doit être traduit en critères d'admission objectifs, publiés et proportionnés.

Une communauté peut demander qu'un membre :

- appartienne à une catégorie légalement admissible ;
- se situe dans le périmètre pertinent ;
- accepte les statuts, contrats et règles de données ;
- dispose d'un point de livraison ou d'une installation éligible pour l'activité concernée ;
- acquitte une part, une cotisation ou des frais justifiés ;
- fournisse les informations strictement nécessaires.

Elle évite les critères sans lien avec l'objet, les parrainages discrétionnaires, les frais disproportionnés et les délais sans motif.

La participation volontaire suppose également une information préalable et une sortie praticable. Une durée d'engagement peut être justifiée par des investissements ; elle ne doit pas neutraliser les droits légaux du membre ou du client final.

12.3.2 Autonomie

L'autonomie ne se lit pas seulement dans le capital. Elle se vérifie dans les droits de vote, les financements, les contrats, les dépendances techniques et l'accès à l'information.

Pour une CEC, l'article R.292-1 fixe des limites détaillées concernant la détention de droits de vote et de fonds propres ou quasi-fonds propres par certaines entreprises et leurs salariés. Ces seuils doivent être vérifiés dans leur version en vigueur au jour de l'opération.

LEG-ENER-R292 — Code de l'énergie, articles R.292-1 et R.292-2 — [source officielle](#)

L'analyse d'autonomie inclut :

- capital et quasi-fonds propres ;
- droits de vote directs et indirects ;
- droits de veto et décisions réservées ;
- liens de contrôle entre personnes ;
- dépendance envers un prêteur ou un acheteur unique ;
- exclusivités et dépendance au prestataire numérique ;
- capacité à changer de dirigeant ou de fournisseur ;
- propriété et réversibilité des données.

12.3.3 Contrôle effectif

Le contrôle effectif doit revenir aux catégories de personnes prévues par le Code de l'énergie. Une majorité apparente peut être neutralisée par un pacte, un quorum, un veto, une convention de financement ou l'absence de candidats aux organes.

La revue annuelle cartographie :

- droits de vote par catégorie ;

- présence réelle aux assemblées ;
- composition des organes ;
- intérêts liés et délégations ;
- décisions nécessitant un accord renforcé ;
- contrats donnant une influence stratégique ;
- évolution du capital et des comptes courants.

12.3.4 Finalité territoriale

La CEC ou CER poursuit prioritairement des bénéfices environnementaux, économiques ou sociaux plutôt que le profit financier. Cette finalité doit produire des décisions et des indicateurs.

Finalité	Décision possible	Indicateur
Environnementale	Favoriser une production renouvelable additionnelle et la sobriété	Énergie produite, émissions évitées, consommation déplacée
Économique	Stabiliser une partie du prix ou réinvestir localement	Écart au scénario, part réinvestie, impayés
Sociale	Faciliter la participation de ménages ou acteurs fragiles	Taux d'accès, accompagnements, sorties subies
Territoriale	Mobiliser des entreprises et compétences locales dans le respect du droit	Dépenses locales, emplois, partenariats

Point de vigilance

Un indicateur favorable ne suffit pas. La communauté doit publier sa méthode, son périmètre et ses limites. Une économie moyenne peut masquer une perte pour une catégorie de membres.

12.4 Choisir une architecture de gouvernance

12.4.1 Questions avant la forme

Avant de choisir la personne morale, les fondateurs répondent à huit questions :

1. Qui doit pouvoir entrer aujourd'hui et dans cinq ans ?
2. Qui doit contrôler effectivement la communauté ?
3. Quelles activités seront exercées et quels risques seront portés ?
4. Faut-il lever du capital ou seulement mutualiser une organisation ?
5. Quelle place donner aux collectivités, habitants, producteurs et salariés ?
6. Quelles décisions doivent être rapides et lesquelles doivent être collectives ?
7. Comment financer l'exploitation sans rendre la gouvernance dépendante ?
8. Comment un membre peut-il sortir sans déstabiliser l'ensemble ?

12.4.2 Comparaison fonctionnelle

Forme	Atout possible	Vigilance	Usage à étudier
Association	Simplicité, adhésion et objet collectif	Financement en capital limité, statuts parfois trop génériques	Animation, PMO ou préfiguration

SAS / SA	Souplesse statutaire et accès au capital	Lien capital-pouvoir à encadrer, pactes complexes	Investissement et exploitation
SCIC	Multi-sociétariat et collèges possibles	Règles coopératives, révision et ingénierie statutaire	Projet associant bénéficiaires, salariés, collectivités et partenaires
Groupement dédié	Mutualisation ciblée	Objet, responsabilité et accès à qualifier	Services partagés selon le montage

Ce tableau ne permet pas de choisir seul. Une note juridique, fiscale, comptable et assurantielle compare les scénarios sur la base des activités réelles.

12.4.3 Le cas des collèges en SCIC

L'article 19 octies de la loi du 10 septembre 1947 prévoit qu'une SCIC peut répartir ses associés en trois collèges ou davantage. Chaque associé dispose d'une voix dans son collège. Les statuts déterminent les poids ; aucun collège ne peut disposer seul de plus de 50 % ni de moins de 10 % du total, et l'apport en capital ne constitue pas le critère de pondération dans ce mécanisme.

LEG-COOP-SCIC-19-OCTIES — Loi n° 47-1775 du 10 septembre 1947, article 19 octies — source officielle

Les collèges servent à équilibrer des catégories, non à figer des fondateurs. Le rapport annuel vérifie leur population, leur présence et leur poids réel. Les statuts prévoient ce qui se passe lorsqu'un collège devient vide ou presque inactif.

12.5 Concevoir la chaîne de décision

12.5.1 Une décision, un niveau

Décision	Niveau probable	Préparation	Preuve
Modifier la finalité ou les statuts	Assemblée	Note d'impact et projet	Procès-verbal, statuts
Adopter budget et comptes	Assemblée / conseil	Rapport financier	Comptes et PV
Admettre un membre	Organe désigné	Dossier et critères	Décision et registre
Modifier une clé	Organe habilité	Simulation et consultation	Version, vote, notification
Choisir un prestataire	Organe exécutif	Besoin, comparaison, conflits	Décision, contrat
Traiter un incident	Responsable délégué	Fiche d'incident	Journal et clôture

Une délégation comporte un objet, un périmètre financier, une durée, un délégataire, des obligations de compte rendu et des règles de suppléance. Les délégations générales ou implicites sont évitées.

12.5.2 Chaîne territoriale VP ACC → référent communal citoyen

Pour animer plusieurs communes sans concentrer toutes les tâches au siège, Soleil & Montagne propose une chaîne à deux niveaux :

- le **vice-président chargé de l'autoconsommation collective (VP ACC)** pilote le portefeuille d'opérations et reçoit les délégations compatibles avec les statuts ;
- le **référént communal citoyen (RCC)** assure le relais de proximité pour une commune ou un groupe de sites.

Dans ce chapitre, l'abréviation **RCC** signifie exclusivement « référént communal citoyen ». Elle ne désigne pas la responsabilité civile.

Point juridique

Les intitulés VP ACC et RCC ne créent aucun pouvoir par eux-mêmes. Le pouvoir du VP ACC doit résulter des statuts, d'une décision de l'organe compétent ou d'une délégation écrite. Le RCC agit dans le périmètre d'un mandat, d'une lettre de mission ou d'une convention ; il ne se substitue ni au maire, ni aux organes de la commune, ni à la PMO, ni au gestionnaire de réseau.

Le terme « citoyen » qualifie ici une mission de proximité et de participation ; il ne crée ni statut juridique, ni pouvoir propre, ni obligation de bénévolat. La fonction de RCC peut être confiée à un élu, un agent, un salarié, un bénévole ou un prestataire, mais cette qualité change les règles applicables. Avant la désignation, la structure vérifie notamment : compétence de l'auteur du mandat, statut de la personne, temps de travail, assurance, confidentialité, protection des données, conflits d'intérêts et éventuelles règles de commande publique.

12.5.3 Répartition proposée des responsabilités

Fonction	VP ACC	RCC
Orientation	Prépare la stratégie, les objectifs et le budget pour l'organe compétent	Fait remonter les besoins et contraintes locales
Participants	Valide le processus et contrôle l'égalité de traitement	Informe, recueille les demandes et vérifie la complétude
Données	Définit habilitations, contrôles et conservation	Collecte uniquement les pièces prévues et signale les anomalies
Clés	Prépare les scénarios et leur approbation au bon niveau	Explique les options et recueille les observations
Incidents	Qualifie, arbitre ou escalade	Détecte, sécurise et ouvre la fiche d'incident
Contrats	Prépare et suit sans dépasser sa délégation	Ne signe que si un pouvoir exprès l'y autorise
Compte rendu	Présente le tableau de bord aux organes	Adresse un relevé périodique standardisé

Le RCC constitue un **point d'entrée**, pas un point de décision universel. Il peut remettre un dossier, organiser une réunion, expliquer une procédure, contrôler une liste de pièces et constater un incident. Sauf délégation expresse, il ne peut pas :

- engager financièrement la structure ;
- accepter définitivement un participant ;
- fixer ou modifier un prix ou une clé ;

- signer au nom de la PMO ou de la commune ;
- demander des données au GRD hors procédure habilitée ;
- promettre un gain, une date de mise en service ou un traitement fiscal ;
- arbitrer seul une réclamation dans laquelle il est intéressé.

12.5.4 Contenu de la délégation ou lettre de mission

La décision écrite identifie :

1. le délégant, son propre pouvoir et le délégataire ;
2. l'opération, la commune et les PRM concernés ;
3. les actes autorisés et ceux qui demeurent réservés ;
4. les plafonds financiers et seuils d'escalade ;
5. la date d'effet, la durée et les conditions de retrait ;
6. les outils et catégories de données accessibles ;
7. les règles de signature, de preuve et d'archivage ;
8. la fréquence du compte rendu ;
9. le suppléant et la procédure d'indisponibilité ;
10. les obligations de confidentialité, de déport et de restitution des accès.

Une sous-délégation est interdite par défaut. Si elle est nécessaire, son principe, son périmètre et son bénéficiaire doivent être expressément autorisés.

12.5.5 Circuit d'une décision locale

besoin et pièces → VP ACC : qualification → organe compétent : décision → VP ACC : exécution → RCC : information

Pour une opération courante expressément déléguée, le VP ACC peut décider puis rendre compte. Pour une décision réservée — prix, clé structurante, budget au-delà du plafond, engagement contractuel long, admission ou exclusion selon les statuts — il prépare le dossier mais ne remplace pas l'organe compétent.

Le registre des délégations conserve la décision signée, ses versions, les spécimens de signature éventuels, les accès ouverts, les comptes rendus et la date de clôture. Une revue trimestrielle rapproche actes réalisés et périmètre autorisé.

12.5.6 Déports et séparation des fonctions

Le RCC déclare tout intérêt dans une installation, un contrat, un participant ou un prestataire concerné. Il se déporte de la collecte, de la recommandation et du traitement de la réclamation lorsque son impartialité peut être mise en doute. Le VP ACC organise alors la suppléance et laisse une trace du déport.

Le même acteur ne doit pas, sans contrôle compensatoire, préparer une modification de clé, l'approuver, la transmettre et certifier seul son exécution. Au minimum, l'approbation et le contrôle a posteriori relèvent de personnes distinctes.

12.5.7 Décisions réservées

Les statuts ou le règlement peuvent imposer une majorité renforcée pour :

- modifier l'objet ou la qualité CEC/CER ;
- céder une installation stratégique ;
- contracter un financement au-delà d'un seuil ;
- conclure une exclusivité longue ;

- modifier durablement la structure du prix ;
- transférer une base de données ou une plateforme ;
- fusionner, transformer ou dissoudre la structure.

La majorité renforcée protège la communauté mais ne doit pas créer un droit de veto caché au profit d'un acteur particulier.

12.5.8 Urgence

Une procédure d'urgence définit :

- les événements concernés ;
- les personnes habilitées ;
- les mesures temporaires possibles ;
- le plafond financier ;
- l'information immédiate des responsables ;
- la ratification dans un délai défini ;
- le retour d'expérience.

L'urgence ne sert pas à contourner une consultation difficile. Elle répond à un risque réel de sécurité, de continuité ou de perte.

12.6 Organiser les organes et comités

12.6.1 Assemblée des membres

L'assemblée donne la légitimité aux orientations, approuve les éléments relevant de sa compétence et contrôle les dirigeants. Pour être effective, l'information est envoyée suffisamment tôt, dans un langage accessible, avec les options et leurs conséquences.

Le dossier de séance comprend :

- ordre du jour et pouvoirs de l'organe ;
- projets de résolution ;
- notes de contexte ;
- impacts économiques par catégorie lorsque pertinent ;
- conflits d'intérêts déclarés ;
- résultats des consultations préparatoires ;
- modalités de vote et de recours.

12.6.2 Organe exécutif

Conseil, bureau, comité de direction ou président met en œuvre les orientations. Il suit budget, contrats, risques, performance et conformité. Sa composition combine légitimité, compétences et disponibilité.

12.6.3 Comités consultatifs

Des comités peuvent préparer les décisions : énergie et prix, données et numérique, inclusion, éthique, investissements. Leur mandat précise qu'ils conseillent sans se substituer à l'organe compétent.

Point de vigilance

Multiplier les comités peut donner une impression de participation tout en ralentissant le

projet. Un comité utile a une question précise, une échéance, un rapporteur et un destinataire de sa recommandation.

12.7 Faire vivre la participation

12.7.1 L'échelle d'implication

Tous les sujets ne nécessitent pas une codécision. La communauté annonce le niveau retenu :

Niveau	Promesse	Exemple
Information	Expliquer une décision prise	Incident ou obligation nouvelle
Consultation	Recueillir les avis avant décision	Évolution d'un service
Concertation	Construire plusieurs options	Nouvelle tarification
Codécision	Décider selon une règle partagée	Orientation ou budget participatif
Délégation	Confier une décision encadrée	Microprojet local

La promesse est tenue : une consultation ne doit pas être présentée comme une codécision. Après chaque démarche, la communauté publie les contributions principales, la décision et ses motifs.

12.7.2 Inclusion

L'ouverture juridique ne garantit pas l'accès réel. Les obstacles peuvent être financiers, numériques, linguistiques, horaires ou liés à la technicité.

Les mesures possibles incluent :

- documents courts et versions détaillées ;
- réunions hybrides ou horaires alternés ;
- assistance non numérique ;
- glossaire et médiation ;
- plafonnement ou modulation de certains frais selon une règle validée ;
- indemnisation encadrée de certaines participations ;
- accompagnement à la compréhension des factures ;
- accessibilité des lieux et supports.

12.7.3 Formation des représentants

Un représentant doit comprendre les comptes, les contrats énergétiques, les données et les conflits d'intérêts. Un parcours annuel peut associer accueil des nouveaux élus, formation juridique, lecture des indicateurs et exercice de crise.

12.8 Entrée, évolution et sortie

12.8.1 Admission

Le dossier d'admission suit une procédure reproductible :

1. information précontractuelle ;
2. vérification des critères ;
3. déclaration des liens et intérêts pertinents ;
4. acceptation des règles ;
5. décision motivée de l'organe compétent ;
6. inscription dans les registres ;

7. activation des contrats et droits ;
8. accueil et formation initiale.

Un refus repose sur un critère publié. Le demandeur connaît la voie de réexamen.

12.8.2 Changement de catégorie

Un membre peut devenir producteur, salarié, représentant d'une collectivité ou prestataire. Le changement déclenche une revue des droits, des collègues, des conflits et du contrôle effectif.

12.8.3 Sortie

La sortie distingue :

- fin de l'adhésion ou de la qualité d'associé ;
- fin de la participation à l'ACC ;
- fin du contrat de vente ou de service ;
- remboursement éventuel de capital ou compte courant ;
- restitution des matériels et accès ;
- conservation légale de certaines données.

Pour une CEC, l'article R.292-2 renvoie aux articles L.224-14 et L.224-15 du Code de la consommation lorsque la sortie met fin à une relation de fourniture d'électricité. Les délais et effets sont qualifiés selon le contrat.

L'exclusion reste exceptionnelle. Les griefs, la procédure contradictoire, l'organe compétent et les recours respectent les textes et statuts applicables.

12.9 Transparence économique

12.9.1 Expliquer les flux

Le membre doit distinguer :

- prix de l'électricité locale ;
- facture du fournisseur de complément ;
- acheminement et prélèvements ;
- cotisation ou service de PMO ;
- part sociale, compte courant ou investissement ;
- redistribution ou réinvestissement des excédents.

Une présentation agrégée ne doit pas dissimuler un transfert entre catégories. Toute modification du prix est simulée par profil représentatif, avec hypothèses et scénario défavorable.

12.9.2 Tableau de bord des membres

Indicateur	Fréquence	Lecture attendue
Membres par catégorie	Trimestrielle	Ouverture et concentration
Participation aux votes	Chaque assemblée	Représentativité
Production et affectation	Mensuelle	Performance énergétique
Écart budgétaire	Trimestrielle	Soutenabilité
Réclamations et délais	Trimestrielle	Qualité de service
Entrées et sorties	Trimestrielle	Attractivité et difficultés
Bénéfices territoriaux	Annuelle	Respect de la finalité

Les résultats nominatifs ou commercialement sensibles sont protégés. La transparence s'organise par niveaux d'accès.

12.10 Conflits d'intérêts et probité

Le chapitre juridique détaille les règles applicables aux élus et agents. La gouvernance les transforme en procédure commune :

1. déclaration initiale et actualisation ;
2. analyse de la situation ;
3. décision sur les mesures ;
4. retrait de l'instruction et du vote si nécessaire ;
5. mention au procès-verbal ;
6. contrôle de la non-intervention ;
7. réévaluation en cas de changement.

Les personnes privées sont aussi concernées par les conflits organisationnels : dirigeant lié à un fournisseur, producteur votant sa propre rémunération, administrateur détenteur d'un terrain ou consultant préparant un achat.

Situation	Risque	Mesure possible
Producteur vote le prix d'achat	Avantage particulier	Déclaration, déport, comparaison indépendante
Prestataire siège à l'organe	Dépendance et accès privilégié	Limites de mandat, abstention, réversibilité
Collectivité finance et achète	Confusion des rôles	Décisions et procédures séparées
Fondateur détient les accès	Captation opérationnelle	Comptes nominatifs, suppléance, revue

12.11 Gérer désaccords et réclamations

Une communauté mature ne cherche pas l'absence de conflit. Elle rend le désaccord traitable.

Le circuit comprend :

- point de contact identifiable ;
- accusé de réception ;
- qualification : facture, donnée, gouvernance, comportement ou contrat ;
- délai de réponse ;
- accès aux pièces pertinentes ;
- réponse motivée ;
- médiation ou réexamen ;
- voie externe lorsqu'elle existe ;
- analyse périodique des causes.

Les lanceurs d'alerte et signalements sensibles disposent d'un canal adapté à la taille et aux obligations de la structure. La confidentialité est protégée sans promettre un anonymat techniquement impossible.

12.12 Documenter la gouvernance

12.12.1 Corpus minimal

Document	Fonction	Responsable
Statuts	Pouvoirs et règles structurantes	Organe compétent
Règlement intérieur	Procédures durables	Gouvernance
Charte	Principes et engagements	Assemblée
Délégations	Pouvoir opérationnel	Dirigeant
Registre des membres	Qualité, droits et historique	Secrétariat
Registre des intérêts	Prévention des conflits	Référent
Procès-verbaux	Décisions et motifs	Secrétaire de séance
Tableau de bord	Résultats et risques	Direction

Chaque document porte une version, une date d'effet, un approbateur et une règle d'archivage. Les membres savent où trouver la version applicable.

12.12.2 Qualité des procès-verbaux

Un procès-verbal utile consigne :

- organe, date, participants et quorum ;
- ordre du jour ;
- documents examinés ;
- conflits déclarés et déports ;
- synthèse des débats ;
- texte exact des décisions ;
- résultat des votes ;
- responsables et échéances ;
- réserves ou opinions lorsqu'elles doivent être conservées.

Il ne retranscrit pas tout. Il fournit la preuve suffisante pour comprendre et exécuter.

12.13 Continuité et renouvellement

La communauté anticipe la fin de mandat, la démission, l'indisponibilité et le renouvellement des compétences.

Le plan de continuité prévoit :

- suppléants et délégations temporaires ;
- calendrier électoral ;
- procédure d'accueil des nouveaux responsables ;
- inventaire des accès et contrats ;
- passation documentée ;
- durée maximale ou règles de renouvellement des mandats ;
- contrôle périodique de la concentration des fonctions.

Point de vigilance

La dépendance à une personne très engagée est un risque de gouvernance, même si cette personne agit dans l'intérêt du projet. La documentation, la formation et la suppléance protègent aussi les fondateurs.

12.14 Audit annuel de gouvernance

Attribuer à chaque critère : 0 « absent », 1 « partiel », 2 « maîtrisé ».

Critère	Score	Preuve
Critères d'entrée et sortie publiés	0 / 1 / 2	Règlement, dossiers
Contrôle effectif vérifié	0 / 1 / 2	Cartographie
Délégations à jour	0 / 1 / 2	Registre
Information envoyée à temps	0 / 1 / 2	Dossiers de séance
Participation représentative	0 / 1 / 2	Statistiques de vote
Conflits traités	0 / 1 / 2	Registre, PV
Décisions exécutées	0 / 1 / 2	Plan d'actions
Prix et résultats compréhensibles	0 / 1 / 2	Rapport membres
Réclamations closes	0 / 1 / 2	Journal
Suppléance testée	0 / 1 / 2	Test de continuité

Le score ne remplace pas l'analyse. Un zéro sur le contrôle effectif, la compétence de l'organe ou un conflit majeur constitue une priorité, même si la somme globale est élevée.

12.15 Cas d'application : communauté multi-acteurs

Une communauté réunit 80 habitants, deux communes, trois producteurs, une PME locale et une association de solidarité. Elle exploite une ACC et prépare un service de flexibilité.

La méthode de gouvernance consiste à :

1. qualifier les catégories admises pour la CEC ou CER ;
2. comparer association, SAS et SCIC ;
3. cartographier capital, votes, contrats et dépendances ;
4. définir les décisions réservées ;
5. simuler plusieurs collèges et taux de participation ;
6. rédiger l'admission, la sortie et les départs ;
7. tester une modification de prix ;
8. organiser l'accès aux données et la réversibilité ;
9. soumettre les règles à une consultation ;
10. faire approuver les documents au bon niveau.

Le test final n'est pas « chaque acteur est-il représenté ? », mais « le système permet-il une décision légitime, compréhensible, applicable et contestable sans bloquer l'activité ? ».

12.16 Check-list avant adoption des statuts

- La catégorie CEC, CER ou autre est-elle explicitement qualifiée ?
- Les membres admissibles et bénéficiaires sont-ils identifiés ?
- Le contrôle effectif est-il démontré en capital, votes et contrats ?
- Les pouvoirs de chaque organe sont-ils non contradictoires ?
- Les collèges résistent-ils à une faible participation ?
- Les majorités renforcées protègent-elles sans créer de veto caché ?
- L'entrée, le changement de catégorie et la sortie sont-ils praticables ?
- Les prix et avantages particuliers sont-ils décidés sans conflit ?
- Les données, accès et logiciels sont-ils réversibles ?
- Les collectivités ont-elles sécurisé compétences et délibérations ?

- La continuité est-elle possible après le départ d'un fondateur ?
- Une revue juridique spécialisée a-t-elle validé l'ensemble ?

12.17 Questions de compréhension

1. Pourquoi une forme associative ne garantit-elle pas une gouvernance citoyenne ?
2. Comment vérifier l'autonomie au-delà de la répartition du capital ?
3. Quel est le rôle d'un collège de vote en SCIC et quelles limites légales s'appliquent ?
4. Quelle différence existe entre consultation, concertation et codécision ?
5. Pourquoi la sortie doit-elle séparer adhésion, ACC, fourniture et capital ?
6. Quels éléments rendent un départ effectif ?
7. Comment mesurer la priorité donnée aux bénéfices territoriaux ?
8. Quelle preuve permet de savoir si une décision a été exécutée ?

12.18 Synthèse

À retenir

Une gouvernance citoyenne robuste combine quatre qualités : une ouverture réelle, un contrôle conforme au droit, une décision praticable et une reddition de comptes compréhensible. Elle protège la finalité territoriale tout en permettant à l'organisation d'agir.

Les réflexes essentiels sont :

1. cartographier le pouvoir réel, pas seulement les organes ;
2. publier les critères, les décisions et leurs motifs ;
3. proportionner la participation à l'importance du sujet ;
4. prévenir les conflits avant l'instruction ;
5. tester les règles avec des cas de faible participation, d'urgence et de sortie ;
6. organiser le renouvellement et la continuité.

12.19 Références principales

- **LEG-ENER-L291** — Code de l'énergie, articles L.291-1 à L.291-3.
- **LEG-ENER-L292** — Code de l'énergie, articles L.292-1 à L.292-4.
- **LEG-ENER-R291** — règles réglementaires relatives aux CER.
- **LEG-ENER-R292** — autonomie et sortie des CEC.
- **LEG-ENER-DEC-2023-1287** — décret relatif aux communautés d'énergie.
- **LEG-COOP-SCIC-19-OCTIES** — loi du 10 septembre 1947, collèges de vote des SCIC.
- **LEG-CGFP-L121-5** et **LEG-PEN-432-12** — conflits d'intérêts et probité publique.
- **DOCT-HATVP-DEONTO** — guides de prévention des conflits d'intérêts.

Point de vigilance

Les statuts, pactes, règlements et contrats forment un ensemble. Ils doivent être relus ensemble à partir du montage réel et des textes en vigueur avant toute constitution, transformation ou entrée d'un acteur structurant.

13 Économie et formation du prix de l'électricité

13.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- expliquer pourquoi un prix de l'électricité ne se réduit pas au coût d'un kilowattheure produit ;
- distinguer les quatre composantes issues de la physique du système — **volume, équilibre, réseau et prévisionnel** — de la couche fiscale et réglementaire ;
- construire un coût complet documenté pour une opération locale ;
- convertir CAPEX, OPEX, risques et contraintes contractuelles en scénarios comparables ;
- proposer une tarification compréhensible, soutenable et compatible avec les objectifs de la communauté ;
- tester la sensibilité d'un modèle aux principaux écarts ;
- organiser le traitement des surplus, des réserves et des bénéfices collectifs ;
- repérer une économie apparente obtenue par omission ou déplacement d'un coût.

À retenir

Le prix économique part de la physique. À chaque pas de temps, il faut produire ou acheter un volume, prévoir sa disponibilité, compenser les écarts et utiliser un réseau. Les taxes, contributions, exonérations et obligations déclaratives forment une couche juridique et institutionnelle distincte. Elles modifient le montant facturé, mais ne font disparaître aucune contrainte physique.

13.2 Lire un prix en trois étages

Un prix robuste se lit en trois étages qui ne doivent jamais être fusionnés dans une ligne opaque.

Étage	Contenu	Question de contrôle
Socle physique	Volume, équilibre, réseau, prévisionnel	Quel phénomène réel occasionne le coût ?
Organisation économique	Investissement, exploitation, assurance, gestion, réserves et marge éventuelle	Qui engage la dépense et qui porte le risque ?
Couche juridique	Taxes, contributions, tarifs réglementés, exonérations, obligations contractuelles et comptables	Quel texte en vigueur impose, module ou exonère ?

Cette représentation ne prétend pas que chaque contrat affiche quatre lignes portant ces noms. Elle sert à retrouver l'origine économique d'un prix. Un fournisseur peut agréger dans une même ligne l'approvisionnement, la prévision, l'équilibrage et sa rémunération. La communauté doit néanmoins savoir quelles fonctions sont couvertes, par qui et avec quelle exposition.

Point de vigilance

Une taxe n'est pas une cinquième loi de la physique. Inversement, une exonération fiscale ne supprime ni les pertes, ni les écarts, ni le besoin de réseau et de continuité d'alimentation. Présenter séparément « coût hors fiscalité » et « montant toutes taxes comprises » évite de faire dépendre la compréhension technique d'un régime juridique changeant.

13.3 Les quatre composantes physiques

13.3.1 1. Volume : disposer de l'énergie au bon pas de temps

Le volume est la quantité d'énergie produite, achetée, affectée ou soutirée pendant une période. L'électricité n'est pas seulement un total annuel. Une production de 100 MWh et une consommation de 100 MWh sur l'année ne s'annulent pas économiquement si elles ne coïncident pas dans le temps.

Pour un pas de temps t :

$$V_{\text{local},t} = \min(P_t, C_t)$$

où P_t est la production locale disponible et C_t la consommation éligible au même pas. Dans une opération d'autoconsommation collective, l'allocation résulte en pratique des règles applicables et de la clé de répartition ; la formule ci-dessus exprime seulement la limite physique agrégée.

Les indicateurs usuels sont :

$$\text{taux d'autoconsommation} = \frac{E_{\text{locale consommée}}}{E_{\text{produite}}}$$

$$\text{taux d'autoproduction} = \frac{E_{\text{locale consommée}}}{E_{\text{consommée}}}$$

Le premier mesure l'usage de la production ; le second mesure la couverture des besoins. Ils répondent à deux questions différentes et doivent toujours préciser la période, le pas de temps, le périmètre et le traitement des données manquantes.

Le coût de volume comprend selon le montage :

- le coût complet de production locale ;
- le prix d'achat de la production locale prévu par contrat ;
- l'approvisionnement complémentaire lorsque la production locale ne suffit pas ;
- la valorisation ou la perte associée au surplus ;
- les pertes et ajustements pris en charge contractuellement ;
- les garanties ou attributs environnementaux, lorsqu'ils font l'objet d'un traitement distinct.

Point technique

Une moyenne mensuelle peut créer une illusion de simultanéité. Le modèle économique doit utiliser le pas de temps de règlement et d'allocation effectivement applicable ou, en phase amont, un pas suffisamment fin et explicitement qualifié. Un calcul annuel ne permet pas de chiffrer sérieusement l'énergie locale affectée.

13.3.2 2. Équilibre : solder l'écart entre engagement et réalisation

À tout instant, la production injectée et la consommation soutirée doivent rester équilibrées à l'échelle du système. Les acteurs organisent cette contrainte au moyen de mécanismes d'équilibrage et de responsables d'équilibre. Pour une communauté, la question économique est : **quel contrat absorbe l'écart et à quel prix ?**

On peut représenter l'écart d'un portefeuille par :

$$\Delta E_t = E_{\text{réalisé},t} - E_{\text{programmé},t}$$

Le coût n'est généralement pas un simple prix fixe multiplié par la valeur absolue de l'écart. Il dépend du sens, de la période, du contrat, des mécanismes de marché et de la mutualisation du portefeuille :

$$C_{\text{équilibre}} = \sum_t f_t(\Delta E_t, \text{sens}, \text{prix}, \text{contrat})$$

Dans un modèle pédagogique simplifié seulement :

$$C_{\text{équilibre simplifié}} = \sum_t |\Delta E_t| \times p_{\text{écart},t}$$

Cette composante peut être incluse dans le prix d'un fournisseur, refacturée, plafonnée ou assumée par un agrégateur. Elle ne doit pas être comptée deux fois. À l'inverse, une offre qui annonce « équilibre inclus » doit préciser le périmètre, les tolérances, la durée et les cas de révision.

LEG-UE-2019-943 — Règlement (UE) 2019/943, notamment article 5 sur la responsabilité d'équilibrage — source officielle

RTE-RESP-EQUILIBRE — RTE, dispositif de responsable d'équilibre et règlement des écarts — source officielle

13.3.3 3. Réseau : transporter, mesurer et maintenir le système

Le réseau permet de relier les points, d'acheminer l'énergie, de maintenir la tension et la fréquence, de mesurer les flux et d'assurer des services collectifs. Même lorsqu'un kilowattheure est qualifié de « local », son parcours comptable et physique peut mobiliser le réseau public.

La tarification d'utilisation des réseaux publics d'électricité, notamment le TURPE, comporte plusieurs éléments. Leur application dépend du domaine de tension, de la puissance, de l'option tarifaire, des flux, de la situation du point et des textes en vigueur. Le présent référentiel n'utilise donc pas un taux universel.

Le modèle distingue au minimum :

- composante fixe ou de gestion ;
- composante de comptage ;
- composante liée à la puissance souscrite ;
- composante liée à l'énergie et aux plages temporelles ;
- éventuelles composantes spécifiques ou pénalités ;
- coûts de raccordement, d'extension ou d'adaptation, qui ne se confondent pas avec l'usage récurrent.

REG-CRE-TURPE7 — CRE, délibération n° 2025-78 du 13 mars 2025, TURPE 7 HTA-BT — source officielle

Point de vigilance

Le réseau n'est pas un « intermédiaire inutile » que l'autoconsommation collective ferait disparaître. Toute promesse de suppression des coûts de réseau doit être remplacée par une simulation fondée sur les tarifs et contrats effectivement applicables à chaque point.

13.3.4 4. Prévisionnel : réduire et porter l'incertitude

Le prévisionnel est le coût de la connaissance imparfaite du futur : prévoir production, consommation, prix, disponibilité et comportement, puis mettre à jour les décisions. Il précède l'écart d'équilibre mais ne s'y confond pas.

Il comprend :

- données météorologiques et historiques ;
- outils, modèles et licences ;
- personnel de prévision et d'exploitation ;
- recalculs intrajournaliers ;
- communication avec fournisseurs, agrégateurs ou exploitants ;
- marge de prudence et couverture du risque de prix ;
- coût d'options de flexibilité ou de secours ;
- amélioration continue du modèle.

Une mesure simple d'erreur, à manier avec prudence lorsque les valeurs sont proches de zéro, est :

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |P_t - \hat{P}_t|$$

où $\hat{P}_t$ est la prévision. Un biais se mesure par :

$$\text{biais} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (P_t - \hat{P}_t)$$

Une prévision constamment trop haute crée un risque différent d'une erreur symétrique. Le tableau de bord suit donc l'erreur absolue, le biais, les heures critiques et le coût économique réellement constaté.

RTE-ECO2MIX-PREVISION — RTE, consommation en temps réel et prévisions J-1 et intrajournalières — source officielle

À retenir

Prévision et équilibre sont liés mais distincts : le prévisionnel finance la capacité à anticiper et piloter ; l'équilibre règle les écarts résiduels dans le système. Une meilleure prévision peut réduire l'exposition d'équilibre sans jamais garantir un écart nul.

13.4 Exemple chiffré : reconstruire le socle physique

Une opération fictive consomme 500 MWh par an. Elle produit 300 MWh photovoltaïques, dont 240 MWh sont affectés simultanément aux participants. Le surplus est donc de 60 MWh et le complément de fourniture de 260 MWh.

Les hypothèses pédagogiques hors taxes sont :

- production locale : 94 €/MWh pour les 300 MWh produits ;
- complément de volume : 112 €/MWh pour 260 MWh ;
- valorisation du surplus : 52 €/MWh pour 60 MWh ;
- service et exposition d'équilibre : 3 600 €/an ;
- usage du réseau imputé à l'ensemble selon contrats : 17 500 €/an ;
- prévision, données et pilotage : 4 800 €/an.

Poste physique	Assiette	Hypothèse	Montant annuel
Volume local produit	300 MWh	94 €/MWh	28 200 €
Volume complémentaire	260 MWh	112 €/MWh	29 120 €
Recette de surplus	60 MWh	-52 €/MWh	-3 120 €
Équilibre	forfait / exposition	hypothèse	3 600 €
Réseau	points et flux	hypothèse	17 500 €
Prévisionnel	service annuel	hypothèse	4 800 €
Total physique net			80 100 €

Le coût physique moyen rapporté aux 500 MWh consommés est :

$$80100 \frac{\text{€}}{500} \text{ MWh} = 160,20 \text{ €/MWh} = 0,1602 \text{ €/kWh}$$

Ce résultat n'est ni une facture TTC ni un tarif transposable. Il ne comprend pas les frais de structure détaillés plus loin et ne préjuge pas du traitement fiscal. Son utilité est de rendre visibles les quatre fonctions. Une autre architecture contractuelle peut déplacer des montants entre lignes sans changer le besoin sous-jacent.

Point de vigilance

Le coût de production de 300 MWh a été compté, même si seulement 240 MWh sont autoconsommés. Oublier le coût des 60 MWh excédentaires tout en comptant leur recette surestime la performance. De même, diviser le coût local par les seuls kilowattheures autoconsommés et le comparer à un prix de fourniture « tout compris » mélange des périmètres.

13.5 Du coût de production au coût complet

13.5.1 CAPEX : les dépenses d'investissement

Le CAPEX rassemble les dépenses nécessaires à la mise en service et les renouvellements immobilisés selon les règles comptables retenues :

- études, maîtrise d'œuvre et assistance ;
- modules, onduleurs, structures, câbles et protections ;
- travaux, sécurité, raccordement et mise en conformité ;
- systèmes de mesure, communication ou pilotage dédiés ;
- développement juridique et contractuel immobilisable ;
- contingences de chantier ;
- remplacement majeur prévisible ;
- coûts financiers intercalaires, selon le montage.

Le coût d'investissement brut ne doit pas être réduit d'une subvention avant d'avoir présenté les deux montants. Le coût technique du projet et son besoin net de financement sont deux informations différentes.

13.5.2 OPEX : maintenir le service dans la durée

Les OPEX comprennent :

- exploitation, maintenance préventive et corrective ;
- assurance, contrôle et sécurité ;

- location, redevance, télécommunications et logiciels ;
- comptabilité, facturation, banque et audit ;
- animation, gouvernance et relation membres ;
- PMO, gestion des données et échanges avec les parties ;
- prévision, agrégation ou fourniture déléguée ;
- remplacement non immobilisé et petites interventions ;
- provision raisonnable pour impayés et contentieux ;
- veille juridique, fiscale, tarifaire et cybersécurité.

Le bénévolat est une ressource, pas un coût nul. Le modèle présente la charge en heures, sa disponibilité et, dans un scénario de continuité, le coût d'un remplacement professionnel.

13.5.3 Annualiser le capital

Pour comparer des scénarios, on peut convertir un investissement initial I en annuité constante avec un taux d'actualisation r et une durée n :

$$A = I \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Pour 300 000 €, 20 ans et 4 %, l'annuité économique est d'environ 22 075 €/an. Ce calcul n'est pas un échéancier bancaire : il donne un coût annualisé sous hypothèses.

Le coût actualisé de l'énergie, ou LCOE, peut être écrit :

$$\text{LCOE} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{I_t + O_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

avec investissements I_t , exploitation O_t , autres coûts F_t et énergie E_t . Il faut publier : durée, taux, dégradation, production, renouvellements, valeur résiduelle, inflation, subventions et traitement du surplus.

Point technique

Le LCOE mesure un coût moyen de production. Il ne donne ni la valeur temporelle du kilowattheure, ni le coût du complément, ni le réseau, ni l'équilibre, ni le prévisionnel. Il ne suffit donc pas à fixer le prix d'une offre locale.

13.6 Construire le prix local

13.6.1 Partir d'un coût, puis expliciter une politique

Le prix local peut poursuivre plusieurs objectifs : couvrir les coûts, stabiliser une fraction de facture, partager un bénéfice, financer une réserve, encourager certains usages ou rendre la participation accessible. Aucun objectif ne doit être dissimulé dans une formule incompréhensible.

Une architecture lisible peut comporter :

$$p_{\text{local HT}} = c_V + c_E + c_R + c_P + c_S + c_{\text{réserve}}$$

où c_V , c_E , c_R et c_P représentent respectivement volume, équilibre, réseau et prévisionnel, et c_S le service d'organisation.

Puis seulement :

$$p_{\text{facturé}} = p_{\text{contractuel HT}} + T_{\text{juridique}}$$

où $T_{\text{juridique}}$ regroupe les taxes et contributions applicables à la date considérée.

Selon les contrats, certaines composantes restent facturées par le fournisseur ou le gestionnaire et ne figurent pas dans la facture de la communauté. Elles doivent alors apparaître dans la comparaison de facture globale, pas être artificiellement réintégrées dans la facture locale.

13.6.2 Fixe, variable ou mixte

Structure	Atout	Risque	Garde-fou
Variable en €/kWh	Simple et lié au volume affecté	Recettes insuffisantes si production faible	Réserve et révision encadrée
Forfait fixe	Couvre les coûts de structure	Défavorable aux petits consommateurs	Paliers ou modulation justifiée
Mixte	Sépare service et énergie	Lecture plus complexe	Deux lignes explicites
Indexée	Suit une référence de coût	Volatilité et indice contestable	Plancher, plafond, fréquence
Différenciée dans le temps	Reflète mieux la valeur temporelle	Données et compréhension	Simulation et option simple

Une tarification différenciée entre catégories doit reposer sur une justification objective, compatible avec les statuts, contrats et règles applicables. La solidarité peut être organisée explicitement par un fonds ou une règle votée, plutôt que cachée dans des coefficients.

13.6.3 Comparer à la bonne référence

Le participant compare sa situation **avec projet** à une situation **sans projet** sur la même période et avec les mêmes hypothèses :

$$G_i = F_{\text{référence},i} - (F_{\text{résiduelle},i} + F_{\text{locale},i} + f_i)$$

Le calcul inclut abonnement, énergie résiduelle, réseau, fiscalité selon son application, cotisation, équipement éventuel et effets de changement de puissance. Il montre aussi les années défavorables.

Point de vigilance

Comparer un prix local hors taxes et hors réseau à une facture fournisseur TTC est trompeur. Comparer deux valeurs doit toujours préciser : HT ou TTC, fixe ou variable, période, puissance, profil, indexation, fiscalité et services inclus.

13.7 Surplus : une conséquence physique, plusieurs choix

Le surplus apparaît lorsque la production disponible dépasse l'énergie affectée au même pas de temps. Il peut être vendu, valorisé dans un autre dispositif autorisé, réduit par pilotage, stocké si le projet le justifie, ou perdu selon la configuration.

La décision ne se prend pas sur le seul taux d'autoconsommation. Il faut comparer :

$$V_{\text{déplacement}} = p_{\text{achat évité}} - c_{\text{flexibilité}} - c_{\text{contraintes}}$$

$$V_{\text{vente}} = p_{\text{vente surplus}} - c_{\text{vente}}$$

Déplacer une consommation est économiquement pertinent si la valeur nette du déplacement excède la valeur nette de vente, sous réserve des besoins de l'utilisateur, des pertes, du confort, de la durée de vie des équipements et des contrats.

Option	Valeur possible	Vigilance
Vente	Recette simple à mesurer	Prix, durée, acheteur, attributs
Déplacement de charge	Achat évité et service réseau éventuel	Disponibilité réelle, rebond
Stockage	Arbitrage et puissance	CAPEX, pertes, cycles, sécurité
Limitation	Évite un investissement ou une contrainte	Énergie non valorisée
Extension du collectif	Davantage de consommation simultanée	Coût d'acquisition et gouvernance

13.8 Réserves, « cagnotte » et bénéfices collectifs

Le mot **cagnotte** est trop imprécis pour un document financier. Il peut désigner trésorerie, réserve statutaire, provision, budget d'action collective, produit constaté d'avance ou excédent distribuable. Chaque somme reçoit une qualification comptable et une règle de décision.

Une politique de réserve précise :

- objectif : sécurité, renouvellement, impayés, solidarité ou investissement ;
- méthode de calcul et plafond ;
- organe compétent ;
- conditions d'emploi ;
- information des membres ;
- devenir en cas de départ ou dissolution ;
- traitement comptable, fiscal et juridique validé.

Le budget annuel peut appliquer une cascade :

1. payer les obligations certaines ;
2. reconstituer la réserve d'exploitation ;
3. financer les renouvellements ;
4. traiter les écarts ou régularisations ;
5. affecter le solde selon les statuts et la décision collective.

Point juridique

Le caractère citoyen ou non lucratif revendiqué ne détermine pas à lui seul le traitement comptable et fiscal d'un excédent. Toute restitution, ristourne, rémunération, subvention croisée ou action de solidarité doit être qualifiée selon la personne morale, les contrats et les textes en vigueur.

13.9 La couche fiscale et institutionnelle

Taxes, contributions, taux de TVA, accise, exonérations et obligations déclaratives résultent de normes. Elles peuvent changer sans modification du fonctionnement physique de l'opération. Le modèle économique les place dans un onglet et un scénario distincts, avec une date de validité et une source officielle.

Le registre comporte une alerte majeure : des commentaires administratifs publiés en 2025 sur un taux nul d'accise pour certaines petites installations en autoconsommation collective ont été annulés par le Conseil d'État, puis retirés par l'administration en mai 2026. Le référentiel ne doit donc pas présenter ce taux nul comme un acquis général.

FISC-BOI-EAT-000208 — DGFIP, BOI-RES-EAT-000208 publié le 13 mai 2026 — source officielle

Avant toute offre ou facture, la personne responsable documente :

- nature exacte des flux et contrats ;
- qualité des parties et des consommateurs ;
- assiette, redevable et fait générateur ;
- TVA applicable à chaque ligne ;
- accise et autres contributions ;
- exonération éventuelle et preuve de ses conditions ;
- déclarations, attestations et calendrier ;
- traitement des aides et subventions ;
- validation datée par un professionnel compétent.

Point de vigilance

Ne jamais construire la viabilité de base sur une exonération incertaine. Le scénario central retient une hypothèse prudente ; un avantage fiscal éventuel apparaît dans un scénario séparé, après validation, avec une clause de révision.

13.10 Risques et scénarios de sensibilité

13.10.1 Les variables qui changent réellement le résultat

Le scénario central ne suffit pas. Au minimum, l'étude teste :

- production annuelle et profil horaire ;
- taux de simultanéité et évolution des usages ;
- prix du complément et prix du surplus ;
- erreur de prévision et coût d'équilibre ;
- évolution des tarifs de réseau ;
- CAPEX, retard et coût du financement ;
- OPEX, panne et renouvellement d'onduleur ;
- départ d'un gros consommateur ;
- impayés et baisse du nombre de membres ;
- évolution fiscale et réglementaire ;
- inflation et indexation des contrats.

Hypothèse annuelle	Prudente	Centrale	Favorable
Production	−12 %	référence	+5 %
Autoconsommation	68 %	80 %	88 %
Complément	+25 % prix	référence	−10 %
Surplus	−30 % prix	référence	+15 %
OPEX	+20 %	référence	−5 %
Mise en service	+9 mois	date cible	à date

Ces valeurs sont des exemples de stress, pas des recommandations universelles. Les amplitudes viennent des incertitudes propres au projet et des historiques disponibles.

13.10.2 Exemple de sensibilité simplifié

Reprenons le total physique de 80 100 €. Une baisse de 10 % de production, sans adaptation de consommation, retire 30 MWh locaux. Si 24 MWh autoconsommés doivent être remplacés à 112 €/MWh et si 6 MWh de surplus à 52 €/MWh disparaissent, l'effet simplifié est :

$$\Delta C = 24 \times 112 + 6 \times 52 - 30 \times 94 = 180 \text{ €}$$

Ce faible résultat apparent vient du fait que le coût de production a été modélisé comme entièrement variable à 94 €/MWh, ce qui est faux à court terme pour une installation déjà construite. Si les charges annuelles restent fixes, la baisse de production ne fait pas économiser 2 820 € : elle augmente beaucoup plus le coût unitaire. Cet exemple montre pourquoi il faut distinguer coûts fixes, variables et coûts déjà engagés.

13.10.3 Seuil de couverture

Avec des coûts fixes annuels F , une marge unitaire nette m et une énergie facturée Q :

$$Q_{\text{seuil}} = \frac{F}{m}$$

Si les coûts fixes sont 35 000 €/an et la marge disponible après coûts variables 35 €/MWh, il faut 1 000 MWh facturés pour couvrir les coûts fixes. Ce calcul doit être segmenté si plusieurs catégories paient des prix différents.

13.11 Financement et décision d'investissement

Le plan de financement distingue fonds propres, comptes courants, dette, subventions, avances et contribution des membres. Pour chaque ressource, il décrit coût, durée, garanties, rang, conditions, pouvoir associé et risque de remboursement.

Les indicateurs usuels — valeur actuelle nette, taux de rendement interne, délai de retour, ratio de couverture de dette — ne remplacent pas l'analyse de mission. Une communauté peut accepter une rentabilité financière modérée pour un bénéfice territorial, mais elle doit rester solvable.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Une VAN positive signifie que, sous les hypothèses retenues, les flux actualisés dépassent l'investissement initial. Elle ne prouve ni l'équité, ni l'additionnalité, ni la sécurité juridique.

Financier	Question économique	Question de gouvernance
Membres	Rendement, liquidité, perte possible	Droits liés ou non au capital
Banque	Couverture, garantie, sûreté	Clauses de défaut et contrôle
Collectivité	Intérêt public, budget, risque	Compétence, décision, commande publique
Subventionneur	Dépenses éligibles, calendrier	Conditions et reprise
Tiers investisseur	Loyer, prix, durée, option	Dépendance et sortie

13.12 Garde-fous d'une tarification professionnelle

Avant adoption, la grille de prix satisfait les contrôles suivants :

1. **Traçabilité** — chaque montant renvoie à une hypothèse, un contrat ou une source.
2. **Exhaustivité** — les quatre composantes physiques ont été recherchées, même si elles sont incluses ailleurs.
3. **Non-double compte** — un service inclus chez un fournisseur n'est pas refacturé une seconde fois.
4. **Comparabilité** — les scénarios utilisent le même périmètre et la même période.
5. **Prudence** — le scénario central ne dépend pas d'une exonération non sécurisée.
6. **Lisibilité** — le membre comprend fixe, variable, taxes et régularisations.
7. **Réversibilité** — formule d'indexation, fréquence et plafond sont contractualisés.
8. **Équité** — résultats examinés par profil, pas seulement en moyenne.
9. **Solvabilité** — réserve, impayés, retard et départ majeur sont testés.
10. **Gouvernance** — modification du prix relève d'un organe et d'une procédure identifiés.

Une clause de révision décrit l'indice, la formule, la date, l'arrondi, le plancher, le plafond, l'information préalable et le droit de sortie. « Selon l'évolution du marché » n'est pas une formule vérifiable.

13.13 Tableau de bord économique

Indicateur	Calcul / source	Fréquence	Alerte
Volume local affecté	Données validées	Mensuelle	écart au budget
Autoconsommation	local / production	Mensuelle	dérive saisonnière
Autoproduction	local / consommation	Mensuelle	concentration
Coût d'équilibre	factures / écarts	Mensuelle	dépassement plafond
Erreur de prévision	MAE et biais	Hebdo./mensuelle	biais persistant
Coût réseau	factures par point	Mensuelle	puissance ou option
Surplus	volume et prix net	Mensuelle	prix négatif ou contrat
Marge de trésorerie	disponible / dépenses	Mensuelle	seuil voté
Gain participant	référence comparable	Trimestrielle	catégorie perdante
Impayés	encours / facturation	Mensuelle	ancienneté

Le tableau de bord sépare données provisoires et validées. Toute correction conserve la valeur antérieure, le motif, l'auteur et la date.

13.14 Atelier : auditer une promesse de prix

Une brochure annonce : « électricité locale à 0,10 €/kWh, soit 40 % moins chère ». L'équipe demande, avant de reprendre ce chiffre :

- 0,10 € est-il HT ou TTC ?
- inclut-il le coût de l'installation et son financement ?
- porte-t-il sur l'énergie produite, affectée ou consommée ?
- que paie le participant pour le complément ?
- qui couvre les écarts d'équilibre ?
- quelles lignes de réseau restent facturées et par qui ?
- le prévisionnel, les données et la PMO sont-ils inclus ?
- quel surplus et quel prix de vente ont été supposés ?

- quelle référence justifie les « 40 % » ?
- quelle fiscalité est supposée, à quelle date et sous quelle validation ?
- que se passe-t-il si la production baisse ou si un gros consommateur sort ?

La réponse professionnelle n'est pas nécessairement un prix plus élevé. C'est un prix dont le périmètre, les risques et les conditions sont compréhensibles et auditable.

13.15 Méthode de travail en neuf livrables

N°
Livable
Contenu minimal
1
Hypothèses
Date, sources, profils, pas de temps, inflation
2
Bilan énergie
Production, local, complément, surplus, pertes
3
Quatre composantes
Volume, équilibre, réseau, prévisionnel
4
Coût complet
CAPEX, OPEX, renouvellements, gestion, risques
5
Fiscalité séparée
Assiettes, taux, redevables, validation
6
Scénarios
Prudent, central, favorable et ruptures
7
Impacts membres
Factures comparables par profil et distribution
8
Trésorerie
Mensuelle, BFR, réserves, dette, impayés
9
Décision
Prix, clause de révision, alertes et responsabilités

Chaque version est datée. Les hypothèses modifiées sont comparées à la version précédente et approuvées par l'organe compétent.

13.16 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion coût / facture	Comparaison HT à TTC	Table de périmètre
Oubli d'une composante	Prix anormalement simple	Décomposition physique

Double compte	Deux contrats couvrent le même service	Matrice des responsabilités
Fiscalité fragile	Exonération sans avis daté	Scénario prudent et veille
Surplus surévalué	Prix ou volume constant	Contrat et sensibilités
CAPEX sous-estimé	Aucune contingence	Devis, aléas et actualisation
OPEX bénévole	Temps non mesuré	Journal de charge et relève
Iniquité	Moyenne positive, pertes individuelles	Analyse par profil
Illiquidité	Résultat positif, trésorerie négative	Plan mensuel et réserve
Indexation opaque	Clause discrétionnaire	Formule bornée et publiée

13.17 Synthèse

À retenir

Un modèle économique professionnel ne cherche pas d'abord le prix le plus séduisant. Il reconstruit les fonctions nécessaires : volume, équilibre, réseau et prévisionnel ; ajoute les coûts d'organisation et de financement ; puis applique séparément la couche juridique et fiscale en vigueur. Il publie ses hypothèses, teste les situations défavorables et montre les résultats par participant.

13.18 Questions de compréhension

1. Pourquoi une égalité annuelle entre production et consommation ne garantit-elle pas un volume local équivalent ?
2. Quelle différence faites-vous entre prévisionnel et équilibre ?
3. Pourquoi un kilowattheure local peut-il conserver un coût de réseau ?
4. Quelles lignes faut-il ajouter au LCOE pour obtenir un coût complet de service ?
5. Comment comparer correctement prix local et facture de référence ?
6. Pourquoi le traitement fiscal doit-il être isolé du socle physique ?
7. Quel effet produit une baisse de production lorsque les coûts sont principalement fixes ?
8. Comment qualifier une « cagnotte » avant d'en décider l'emploi ?
9. Quels tests conduiriez-vous avant d'indexer un tarif ?
10. Quelle preuve permet de détecter un double compte entre contrats ?

13.19 Références principales

- **REG-CRE-TURPE7** — CRE, délibération n° 2025-78 du 13 mars 2025 relative au TURPE 7 HTA-BT.
- **LEG-UE-2019-943** — règlement (UE) 2019/943 sur le marché intérieur de l'électricité, notamment la responsabilité d'équilibrage.
- **LEG-ENER-L315** et **LEG-ENER-D315** — Code de l'énergie, cadre de l'autoconsommation collective et règles d'affectation.
- **LEG-ENER-L333** — Code de l'énergie, fourniture et vente directe.
- **FISC-BOI-EAT-000208** — doctrine fiscale publiée le 13 mai 2026 signalant le retrait des commentaires antérieurs.

Les valeurs tarifaires, fiscales et contractuelles doivent être actualisées avant chaque étude et chaque publication.

14 Données Enedis, Linky et pas de temps

14.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- distinguer une personne, un contrat, un site, un compteur et un PRM ;
- expliquer ce que mesure un compteur communicant et ce qu'Enedis calcule pour une opération d'autoconsommation collective ;
- construire une chaîne de données traçable, du relevé à la facture ;
- choisir un pas de temps adapté sans créer une précision artificielle ;
- qualifier les bases juridiques, consentements et mandats nécessaires ;
- contrôler l'exhaustivité, l'horodatage, la cohérence et le statut des valeurs ;
- traiter une donnée manquante ou corrigée sans effacer l'historique ;
- appliquer les principes de minimisation, de sécurité et de conservation limitée ;
- préparer un audit de données reproductible.

À retenir

Une courbe de charge n'est pas une vérité sans contexte. Pour produire une preuve exploitable, il faut connaître le PRM, le canal d'origine, le pas de mesure, le fuseau, le statut de validation, la version du fichier et les corrections appliquées. Une valeur sans métadonnées peut être numériquement exacte et néanmoins inutilisable.

14.2 Le PRM : identifier le point, pas la personne

14.2.1 PRM, PDL, compteur, site et contrat

Le **point de référence mesure** (PRM) est l'identifiant du point auquel sont rattachées des données de comptage. Le terme historique **point de livraison** (PDL) reste couramment employé, notamment dans les échanges avec les usagers. Dans ce référentiel, **PRM** est le terme de travail retenu. Un libellé de bâtiment ou une adresse postale ne le remplace pas.

Objet	Ce qu'il désigne	Erreur à éviter
Personne	Individu ou organisation participant au projet	Considérer qu'une personne ne peut avoir qu'un PRM
Site	Lieu d'activité ou ensemble immobilier	Déduire le PRM de l'adresse
PRM	Point de référence auquel les mesures sont rattachées	Le confondre avec le numéro du compteur
Compteur	Équipement qui mesure les flux au point	Prendre son numéro de série pour un identifiant contractuel
Contrat	Relation de fourniture, d'accès ou de vente	Supposer qu'un changement de titulaire change nécessairement le PRM

Une même personne peut exploiter plusieurs PRM. Un même bâtiment peut en contenir plusieurs. Un compteur peut être remplacé sans que le PRM disparaisse. À l'inverse, une restructuration électrique ou un nouveau raccordement peut créer un autre point alors que le nom du site reste identique.

Cette distinction est indispensable pour l'**autoconsommation individuelle déportée** envisagée dans l'architecture CLAIRE : avant d'associer plusieurs points à une même personne, l'équipe doit vérifier l'identité ou la qualité du titulaire, les contrats concernés et la qualification juridique du montage. Une ressemblance de raison sociale ou d'adresse n'est pas une preuve.

14.2.2 Le registre maître des PRM

La PMO tient un registre versionné qui constitue la référence opérationnelle. Il contient au minimum :

- identifiant interne pseudonymisé et PRM ;
- rôle du point : soutirage, injection ou cas particulier documenté ;
- participant et titulaire concernés, dans un référentiel séparé si possible ;
- adresse technique et libellé métier ;
- date d'entrée, date de sortie et statut ;
- contrat de complément ou de vente pertinent ;
- état du compteur communicant et disponibilité attendue de la courbe ;
- autorisation, consentement ou mandat associé, avec son périmètre et sa date ;
- date du dernier rapprochement avec la convention et les retours Enedis.

La suppression physique d'une ligne est interdite dans le processus courant. Une sortie ferme la période de validité. Ce mécanisme permet de reconstituer exactement la population applicable à un pas de temps ancien.

Point de vigilance

Le fichier contenant les identités, coordonnées et PRM est une donnée à fort impact : sa divulgation permet de relier des profils de consommation à des personnes ou à des sites. Il ne doit pas circuler comme une simple feuille de calcul jointe à un courriel collectif.

14.3 Linky et chaîne de mesure

14.3.1 Ce que fait le compteur communicant

Linky mesure l'énergie au point de comptage et permet la transmission de données nécessaires aux missions du gestionnaire de réseau et aux services autorisés. Il ne connaît ni le projet politique de la communauté, ni le prix local, ni la règle sociale d'admission. Il produit une mesure qui devient une entrée d'autres traitements.

Dans une opération d'autoconsommation collective, Enedis indique notamment :

- relever les courbes de charge de production et de consommation des participants ;
- appliquer, à chaque pas, les modalités de répartition communiquées ou retenues selon le cadre applicable ;
- calculer les quantités de production locale affectées ;
- transmettre les informations utiles aux acteurs concernés, notamment aux fournisseurs pour leur facturation ;
- mettre des données de suivi à disposition de la PMO selon les canaux prévus.

ENEDIS-GUIDE-ACC — Enedis, étapes et fonctionnement d'une opération d'autoconsommation collective — source officielle

ENEDIS-MOP-CF-037E — Enedis, modèle de convention avec la personne morale organisatrice — source officielle

Point technique

Une box locale et Linky ne remplissent pas la même fonction. Une BoxEnergie peut produire une télémesure plus fréquente, commander un équipement ou calculer une consigne. La donnée opposable utilisée par le gestionnaire de réseau pour les décomptes reste celle issue de la chaîne contractuelle prévue. Toute interface doit indiquer si elle affiche une donnée locale instantanée, une donnée Enedis provisoire ou une quantité validée.

14.3.2 Du flux physique à la donnée facturable

La chaîne de preuve se représente ainsi :

flux au PRM → mesure → collecte → validation GRD → répartition → publication → calcul PMO → facture

À chaque flèche correspond un risque différent :

Étape	Risque principal	Preuve attendue
Mesure	Compteur indisponible, sens ou index incohérent	État du point et qualification
Collecte	Trou, doublon, retard ou fichier incomplet	Accusé, empreinte et contrôle de lot
Validation	Valeur provisoire prise pour définitive	Statut et date de publication
Répartition	Mauvaise population, clé ou version	Journal d'exécution reproductible
Publication	Mauvais destinataire ou mauvaise période	Traçabilité d'émission et de réception
Facturation	Arrondi, tarif ou correction incohérents	Rapprochement mesure-répartition-facture

La PMO ne certifie pas le compteur à la place d'Enedis. Elle contrôle cependant que les données reçues correspondent au périmètre, à la période, au format et au statut attendus, puis documente les traitements qu'elle ajoute.

14.4 Courbes de charge et pas de temps

14.4.1 Puissance, énergie, index et courbe

Une **puissance** décrit un débit d'énergie à un instant ou sur une courte période ; elle s'exprime notamment en kW. Une **énergie** est une quantité intégrée sur une durée ; elle s'exprime notamment en kWh. Un **index** est une valeur cumulée. Une **courbe de charge** est une série ordonnée de valeurs associées à des intervalles de temps.

Pour un intervalle de durée Δt :

$$E_t \approx P_{\text{moyenne},t} \times \Delta t$$

Cette relation simple impose de connaître l'unité et la durée. Additionner des puissances comme des énergies ou comparer un pas de dix minutes à un pas de trente minutes sans conversion produit un résultat faux.

14.4.2 Choisir le pas utile

Le pas de mesure applicable doit être lu dans la documentation et les fichiers en vigueur. Un modèle ne doit pas coder définitivement « 30 minutes » parce qu'un échantillon observé utilise ce pas. Il stocke explicitement :

- début et fin de l'intervalle ;
- durée réelle en secondes ou minutes ;
- unité ;
- source et version du schéma ;
- statut de la valeur.

Un pas fin peut être utile pour le pilotage d'une BoxEnergie, tandis qu'un pas différent régit la répartition ou la facturation. L'algorithme distingue donc :

1. le pas d'acquisition locale ;
2. le pas de décision ou de commande ;
3. le pas de répartition contractuelle ;
4. le pas d'agrégation pour la restitution.

Point de vigilance

Rééchantillonner une courbe ne crée pas d'information. Passer artificiellement d'une valeur sur trente minutes à trois valeurs de dix minutes ne permet pas de savoir ce qui s'est produit dans chaque sous-intervalle. Ces valeurs doivent porter le statut « estimées » et ne pas être présentées comme mesurées.

14.4.3 Agrégation et conservation de l'énergie

Pour agréger des intervalles compatibles, on additionne les énergies :

$$E_{\text{heure}} = \sum_{t \in \text{heure}} E_t$$

Pour agréger des puissances moyennes de durées différentes, on pondère :

$$P_{\text{moyenne}} = \frac{\sum_t P_t \Delta t_t}{\sum_t \Delta t_t}$$

Après toute transformation, le contrôle de conservation compare l'énergie en entrée et en sortie, compte tenu des règles d'arrondi. L'écart est journalisé :

$$\varepsilon = E_{\text{sortie}} - E_{\text{entrée}}$$

Une tolérance n'est pas choisie pour faire passer le test. Elle résulte des formats, arrondis et règles contractuelles documentés.

14.5 Horodatage, fuseaux et changements d'heure

14.5.1 Stocker un instant sans ambiguïté

La France métropolitaine utilise l'heure légale avec changements saisonniers. Une date locale comme « 02:30 » peut ne pas exister au printemps ou apparaître deux fois à l'automne. La chaîne technique conserve :

- un instant canonique en UTC ;

- le décalage appliqué lors de l'acquisition ;
- le fuseau métier, par exemple Europe/Paris ;
- le début et la fin de l'intervalle ;
- le libellé local destiné à l'utilisateur.

Un identifiant de pas ne doit jamais reposer uniquement sur une chaîne locale AAAA-MM-JJ HH:MM. Le couple (PRM pseudonymisé, début UTC, fin UTC, type de donnée, version) fournit une clé beaucoup plus robuste.

14.5.2 Journées de 23 et 25 heures

Lors du passage à l'heure d'été, une journée locale est plus courte ; lors du retour à l'heure d'hiver, elle est plus longue. Le système :

- n'invente pas un intervalle absent ;
- ne fusionne pas les deux occurrences d'une heure répétée ;
- compare le nombre de pas à la durée réelle de la journée ;
- teste les deux transitions chaque année ;
- affiche l'heure locale sans abandonner l'identifiant UTC.

Point technique

Le contrôle « 48 demi-heures par jour » est faux deux jours par an en heure locale métropolitaine. Le contrôle correct calcule le nombre attendu à partir des bornes temporelles et du fuseau, puis vérifie la continuité des intervalles.

14.6 Consentement, autorisation et base juridique

14.6.1 Ne pas utiliser « consentement » comme mot générique

Trois questions distinctes doivent être résolues :

1. **Enedis est-il autorisé à collecter ou à utiliser la courbe pour l'opération ?**
2. **La PMO ou son prestataire est-il autorisé à recevoir les données ?**
3. **Sur quelle base juridique la PMO effectue-t-elle chacun de ses propres traitements ?**

Enedis demande, pour la mise en œuvre d'une opération, l'accord des participants et leur autorisation à la collecte et à l'utilisation de leur courbe de charge selon le processus applicable. La CNIL rappelle par ailleurs que la transmission de données fines à des tiers suppose un cadre spécifique et une information intelligible.

DATA-CNIL-LINKY — CNIL, données collectées et transmises par les compteurs communicants — source officielle

Dans le RGPD, le consentement n'est qu'une base juridique parmi d'autres. Un traitement peut, selon son contexte, reposer sur un contrat, une obligation légale, une mission d'intérêt public ou une autre base prévue par le règlement. La base est déterminée **finalité par finalité** avant le traitement. Elle ne doit pas être remplacée après coup pour justifier une collecte déjà engagée.

Point juridique

L'adhésion à la communauté, l'autorisation donnée à Enedis, le mandat confié à la PMO et le consentement au sens du RGPD ne sont pas automatiquement le même acte. Le dossier

peut les présenter dans un parcours cohérent, mais il doit distinguer leur objet, leurs destinataires, leur durée, les conséquences d'un retrait et les traitements qui restent nécessaires.

14.6.2 Qualité d'un consentement lorsqu'il est requis

Lorsqu'un traitement repose sur le consentement, celui-ci doit être libre, spécifique, éclairé et univoque. La PMO conserve la preuve de ce qui a été accepté, dans quelle version et à quelle date. Le retrait doit être aussi accessible que l'accord ; ses effets opérationnels sur la participation sont expliqués avant l'adhésion.

Une case précochée, une autorisation noyée dans les statuts ou une acceptation globale de finalités facultatives ne constitue pas une bonne pratique. Les finalités de répartition, facturation, assistance, pilotage expérimental et communication commerciale sont séparées.

14.6.3 Cartographier les rôles RGPD

La qualification dépend des décisions réellement prises :

- le **responsable du traitement** détermine les finalités et moyens essentiels ;
- des acteurs peuvent être **responsables conjoints** s'ils déterminent ensemble ces éléments ;
- le **sous-traitant** traite des données pour le compte du responsable, sur instruction documentée ;
- un destinataire autonome peut traiter les données pour ses propres obligations.

Le simple mot « plateforme », « hébergeur » ou « PMO » ne détermine pas la qualification. Le contrat de sous-traitance traite notamment des instructions, de la confidentialité, de la sécurité, des sous-traitants ultérieurs, de l'assistance, du sort des données et de l'audit.

14.7 Flux Enedis-PMO-participants

14.7.1 La matrice des flux

Avant la mise en service, l'équipe décrit chaque flux :

Émetteur	Destinataire	Objet	Contrôle
Participant / PMO	Enedis	Entrée, sortie, PRM, autorisation et paramètres requis	Habilitation, exhaustivité, date d'effet
PMO	Enedis	Modalité ou coefficients de répartition	Somme, population, version, accusé
Enedis	PMO	Courbes ou quantités prévues par la convention	Lot, période, statut, complétude
Enedis	Fournisseur	Quantités nécessaires au décompte	Période et point concernés
PMO	Prestataire	Données nécessaires au calcul ou au support	Minimisation et instruction
PMO	Participant	Restitution individuelle et facture locale	Authentification et cloisonnement
PMO	Gouvernance	Indicateurs agrégés	Seuil de diffusion et risque de réidentification

La matrice indique aussi le canal, le format, la fréquence, le chiffrement, le délai attendu, la personne habilitée, la durée de conservation et la procédure d'incident.

14.7.2 Réceptionner un lot

Un traitement automatisé ne commence qu'après le contrôle d'enveloppe :

1. identifier l'émetteur et le canal ;
2. enregistrer la date de réception et l'identifiant du lot ;
3. calculer une empreinte du fichier brut ;
4. conserver le fichier brut en lecture seule selon la politique définie ;
5. vérifier le schéma, l'encodage, les unités et la période ;
6. rapprocher les PRM pseudonymisés du registre applicable ;
7. compter attendus, reçus, doublons, trous et valeurs invalides ;
8. attribuer un statut au lot ;
9. isoler les rejets sans modifier silencieusement la source ;
10. produire un rapport de réception.

Le fichier brut, la table normalisée et les résultats calculés sont trois objets distincts. Une correction de la table normalisée ne modifie jamais la preuve brute.

14.8 Qualité, validation et correction

14.8.1 Six dimensions de qualité

Dimension	Question	Test type
Exhaustivité	Tous les points et pas attendus sont-ils présents ?	Comptage par PRM et période
Unicité	Un même fait apparaît-il plusieurs fois ?	Clé fonctionnelle et doublons
Validité	Format, unité et domaine sont-ils admis ?	Schéma et bornes
Cohérence	Les relations entre valeurs sont-elles plausibles ?	Bilans et sens de flux
Ponctualité	La donnée est-elle arrivée à temps pour l'usage ?	Délai source-réception
Traçabilité	Peut-on expliquer son origine et ses transformations ?	Lignage et version

Une valeur négative n'est pas automatiquement une erreur : elle peut résulter d'une convention de signe. Une valeur nulle n'est pas automatiquement une absence : un site peut réellement ne rien consommer. Le dictionnaire de données précise ces conventions.

14.8.2 Statuts de données

Chaque valeur ou lot porte un statut contrôlé, par exemple :

- **brute reçue** : contenu d'origine, non interprété ;
- **validée par la source** : statut explicitement fourni ;
- **contrôlée PMO** : tests internes réussis ;
- **provisoire** : utilisable sous réserve ;
- **estimée** : remplacée selon une méthode documentée ;

- **corrigée** : nouvelle valeur liée à une version antérieure ;
- **contestée** : anomalie ouverte ;
- **annulée** : non utilisée mais conservée dans la piste d'audit.

Le terme « validée » indique toujours **par qui** et **selon quel contrôle**. Une validation syntaxique ne garantit ni l'exactitude du compteur ni l'opposabilité contractuelle.

14.8.3 Données manquantes

La première réponse à une donnée manquante n'est pas l'interpolation. Le processus :

1. qualifie le manque : retard, absence du point, fichier tronqué, défaut compteur ou erreur d'intégration ;
2. recherche une nouvelle publication ou ouvre une demande auprès de l'acteur compétent ;
3. évalue l'usage affecté : tableau de bord, pilotage, répartition ou facture ;
4. bloque les décisions qui exigent une donnée opposable ;
5. si une estimation est autorisée pour une simulation, applique une méthode versionnée ;
6. marque les résultats dépendants de l'estimation ;
7. recalcule lorsque la donnée officielle arrive.

Méthodes possibles pour une **simulation** : dernière valeur comparable, profil de jours homologues, interpolation encadrée ou modèle explicite. Le choix dépend de la durée du trou et du phénomène. Il est testé sur des trous artificiels pour mesurer son erreur.

Point de vigilance

Une estimation utile au pilotage interne ne devient pas automatiquement facturable. Les règles contractuelles et celles du gestionnaire de réseau déterminent la valeur utilisable. Une facture fondée sur une estimation doit être expressément autorisée, identifiable et régularisable.

14.8.4 Correction et versionnement

Une correction crée une nouvelle version avec :

- identifiant de la valeur antérieure ;
- valeur nouvelle et unité ;
- motif et source de la correction ;
- auteur ou processus ;
- date de décision et date de prise d'effet ;
- calculs, rapports et factures affectés ;
- validation indépendante lorsque l'impact est significatif.

Les résultats dérivés enregistrent les versions des entrées, de l'algorithme et des paramètres. Une exécution peut alors être reproduite :

$$R = f(D_{\text{version}}, A_{\text{version}}, P_{\text{version}})$$

Si une correction affecte une période facturée, la PMO produit un écart, décide la régularisation selon les contrats et informe les personnes concernées. Elle ne remplace pas discrètement l'ancien PDF.

14.9 Dictionnaire et matrice de données

14.9.1 Dictionnaire minimal

Chaque champ est documenté avec : nom métier, nom technique, définition, type, unité, précision, caractère obligatoire, domaine de valeurs, source, propriétaire, finalité, sensibilité, règle de qualité, durée et exemple fictif.

Donnée	Granularité	Usage principal	Diffusion
PRM ↔ participant	Par relation et période	Éligibilité et exploitation	Très restreinte
Énergie soutirée	PRM × pas	Répartition, contrôle	Restreinte
Énergie injectée	PRM × pas	Répartition, surplus	Restreinte
Énergie locale affectée	Consommateur × pas	Décompte et facture	Individuelle
Coefficient	Consommateur pas ou période	Exécution de la règle	Restreinte / explicable
Total communautaire	Période agrégée	Pilotage et gouvernance	Agrégée après contrôle
Mesure BoxEnergie	Équipement × pas fin	Commande et flexibilité	Très restreinte
Journal d'accès	Événement	Sécurité et audit	Administrateurs habilités

La matrice est adaptée au montage. Elle interdit la diffusion des courbes individuelles au conseil d'administration si un indicateur agrégé suffit pour décider. Elle évite aussi l'erreur inverse : supprimer une donnée indispensable à la justification d'une facture au nom d'une minimisation mal comprise.

14.9.2 Identifiants et pseudonymisation

Les traitements analytiques utilisent un identifiant interne aléatoire plutôt que le PRM et le nom. La table de correspondance est séparée, chiffrée et accessible à un nombre réduit de personnes. Les exports de test emploient des données synthétiques.

La pseudonymisation réduit le risque mais ne fait pas sortir les données du RGPD : une réidentification reste possible avec la table ou le contexte. Une courbe agrégée peut elle aussi permettre l'identification si le groupe est très petit ou si un participant domine.

14.10 Minimisation, information et droits

14.10.1 Finalité avant donnée

Pour chaque traitement, la fiche de registre répond à :

- pourquoi la donnée est-elle nécessaire ?
- quel niveau de détail suffit ?
- qui doit y accéder ?
- pendant combien de temps ?
- quelle base juridique s'applique ?
- quelle information est remise ?
- comment exercer les droits ?
- que se passe-t-il en cas de sortie ?

DATA-CNIL-MINIMISATION — CNIL, minimiser les données collectées — [source officielle](#)

L'information est concise, accessible et distincte des explications commerciales. Elle présente notamment l'identité du responsable, les finalités, bases juridiques, catégories de données, destinataires, durées, droits, éventuels transferts et voies de recours.

Les demandes d'accès, rectification, effacement, limitation, opposition ou portabilité sont orientées selon les droits effectivement applicables. Une demande portant sur la mesure source peut nécessiter l'intervention d'Enedis ; une erreur d'affectation ou de compte utilisateur relève du processus PMO. Le participant reçoit un interlocuteur unique sans que les responsabilités soient brouillées.

14.10.2 Définir les durées

Il n'existe pas une durée universelle pour tout le dossier. La grille sépare :

- base active nécessaire au service ;
- données utiles à une contestation ou à une obligation comptable ;
- archivage intermédiaire avec accès restreint ;
- données anonymisées pour statistiques durables ;
- journaux de sécurité ;
- sauvegardes soumises à un cycle de purge.

DATA-CNIL-CONSERVATION — CNIL, limitation et méthode de détermination des durées de conservation — [source officielle](#)

Chaque durée est liée à une finalité, un point de départ et une règle de fin. Une purge automatique produit un journal ; les sauvegardes expirées ne restent pas indéfiniment restaurables.

14.11 Sécurité et continuité

14.11.1 Mesures proportionnées

Les courbes détaillées peuvent révéler des rythmes d'occupation, d'activité ou d'usage. La sécurité couvre au minimum :

- authentification multifacteur pour les comptes sensibles ;
- habilitations par rôle et revue périodique ;
- chiffrement en transit et au repos ;
- séparation production, test et sauvegarde ;
- gestion des secrets hors du code et des fichiers partagés ;
- journalisation des accès, exports et changements ;
- correctifs, sauvegardes testées et plan de reprise ;
- limitation des exports et liens à expiration ;
- procédure de départ d'un agent ou prestataire ;
- notification et traitement des violations de données.

DATA-CNIL-SECURITE — CNIL, règles essentielles de sécurité des données — [source officielle](#)

Une petite association n'est pas dispensée de sécurité. Elle adapte les moyens au risque : gestionnaire de mots de passe, comptes nominatifs, stockage professionnel, chiffrement, sauvegarde vérifiée, double contrôle des exports et contrat clair avec l'hébergeur.

14.11.2 Incident de données

Le registre d'incident consigne : détection, nature, période, personnes et PRM potentiellement concernés, systèmes, mesures immédiates, analyse du risque, acteurs informés, décision de notification, correction et retour d'expérience. La qualification RGPD est menée sans attendre la certitude absolue ; les délais réglementaires éventuels se calculent à partir de la prise de connaissance.

Le plan de continuité prévoit aussi l'indisponibilité sans violation : panne d'API, fichier tardif, perte d'un compte, erreur de certificat ou départ du référent. La PMO sait quelles fonctions peuvent continuer, lesquelles doivent être gelées et comment reconstruire l'historique.

14.12 Contrôles avant calcul et facturation

14.12.1 Porte de qualité

Avant une exécution de répartition, de CLAIRE ou d'un calcul économique :

Contrôle	Critère	Action si échec
Population	PRM actifs conformes à la période	Bloquer et rapprocher
Temporalité	Pas continu, fuseau et bornes cohérents	Isoler la période
Exhaustivité	Taux de présence au seuil documenté	Qualifier les manques
Unités et signes	Dictionnaire respecté	Rejeter le lot
Production	Disponible et non dupliquée	Suspendre la répartition
Clé / algorithme	Version approuvée et paramètres complets	Refuser l'exécution
Données personnelles	Finalité, accès et canal autorisés	Suspendre le transfert
Reproductibilité	Entrées et code identifiables	Ne pas publier

Le seuil de qualité n'autorise jamais l'effacement des anomalies. Il détermine si un usage est permis : un tableau de tendance tolère parfois un retard que la facturation ne peut accepter.

14.12.2 Rapprochements essentiels

Chaque période fait l'objet de quatre bilans :

1. **bilan de population** : entrées, sorties et PRM actifs ;
2. **bilan énergétique** : production disponible, affectée, surplus et soutirage ;
3. **bilan de données** : attendues, reçues, estimées, corrigées et rejetées ;
4. **bilan financier** : quantités valorisées, tarifs, arrondis et régularisations.

Pour chaque pas, sous réserve des règles applicables :

$$\sum_i E_{\text{locale affectée},i,t} \leq E_{\text{production disponible},t}$$

et, pour chaque consommateur :

$$0 \leq E_{\text{locale affectée},i,t} \leq E_{\text{consommation},i,t}$$

Une égalité globale sur le mois ne suffit pas : deux erreurs opposées peuvent s'annuler. Les contrôles s'exécutent au pas, au PRM, puis à l'agrégat.

14.13 Audit professionnel de la donnée

14.13.1 Piste d'audit

L'auditeur doit pouvoir sélectionner une facture ou un indicateur et remonter jusqu'à :

- la population et les autorisations applicables ;
- le fichier source et son empreinte ;
- les contrôles de réception ;
- les corrections et estimations ;
- la version de la règle ou de l'algorithme ;
- les paramètres et arrondis ;
- le résultat détaillé ;
- la validation et la publication.

La preuve ne dépend pas de la mémoire du développeur. Le dossier contient un README d'exploitation, un dictionnaire, un schéma des flux, les décisions, les versions logicielles, les journaux et un échantillon reproductible.

14.13.2 Programme d'audit annuel

Domaine	Test	Échantillon / preuve
Registre	Rapprocher membres, PRM et convention	Population à une date tirée au sort
Licéité	Vérifier finalités, bases et information	Fiches de traitement et notices
Accès	Comparer habilitations et fonctions	Liste des comptes et journaux
Qualité	Rejouer les contrôles d'un lot	Rapport et fichier brut
Correction	Suivre une anomalie jusqu'à régularisation	Ticket et versions
Algorithme	Reproduire un calcul publié	Entrées, code, paramètres, sortie
Conservation	Tester purge et sauvegarde	Journaux et restauration
Sous-traitants	Contrôler clauses, incidents et réversibilité	Contrats et attestations

Les constats sont classés par impact : confidentialité, exactitude financière, continuité, conformité ou transparence. Chaque action possède un responsable, une échéance, une preuve de clôture et un contrôle d'efficacité.

14.14 Cas pratique : une journée incomplète

Une opération reçoit les courbes de 48 pas théoriques pour douze consommateurs et deux producteurs. Un consommateur n'a que 44 valeurs ; un producteur possède deux lignes identiques ; l'interface BoxEnergie affiche des données toutes les dix minutes.

La mauvaise réponse consiste à dupliquer la dernière valeur du consommateur, additionner le doublon de production et agréger l'affichage local comme s'il provenait d'Enedis.

La méthode professionnelle est :

1. vérifier la durée réelle de la journée et le fuseau ;
2. identifier le lot, son statut et les points affectés ;

3. éliminer le doublon seulement s'il est démontré par la clé fonctionnelle, sans modifier le brut ;
4. ouvrir une anomalie sur les quatre pas manquants ;
5. séparer la télémesure BoxEnergie de la donnée contractuelle ;
6. autoriser, si nécessaire, une estimation uniquement pour un tableau provisoire ;
7. bloquer la facture ou appliquer la règle contractuelle de régularisation ;
8. recalculer à réception des valeurs reconnues ;
9. notifier l'impact et conserver les deux versions.

À retenir

La qualité n'est pas l'absence d'incident. C'est la capacité à détecter l'incident, limiter ses effets, conserver la preuve, corriger selon une règle connue et reproduire le résultat final.

14.15 Questions de compréhension

1. Pourquoi un numéro de compteur ne remplace-t-il pas un PRM ?
2. Quelle différence existe entre une autorisation Enedis, un mandat PMO et un consentement RGPD ?
3. Pourquoi faut-il stocker les bornes en UTC tout en conservant le fuseau métier ?
4. Une valeur absente et une valeur nulle ont-elles le même sens ?
5. Dans quels cas une estimation peut-elle être utilisée sans devenir facturable ?
6. Que doit contenir la piste d'audit d'une correction ?
7. Pourquoi une donnée pseudonymisée reste-t-elle une donnée personnelle ?
8. Quels contrôles empêchent de répartir plus d'énergie que la production disponible ?
9. Quelle différence entre donnée locale BoxEnergie et donnée Enedis utilisée au décompte ?
10. Comment définir une durée de conservation défendable ?

14.16 Références principales

- **LEG-ENER-L315** — Code de l'énergie, cadre de l'autoconsommation collective.
- **LEG-ENER-D315** — dispositions relatives au comptage, à l'affectation et à la convention.
- **ENEDIS-MOP-CF-107E** — modalités de mise en œuvre d'une opération.
- **ENEDIS-MOP-CF-037E** — modèle de convention Enedis / PMO.
- **ENEDIS-GUIDE-ACC** — parcours, relevé, calcul et publication des données.
- **DATA-CNIL-LINKY** — collecte et transmission des données des compteurs communicants.
- **DATA-CNIL-MINIMISATION** — collecte limitée au nécessaire.
- **DATA-CNIL-CONSERVATION** — détermination des durées et cycle de vie.
- **DATA-CNIL-SECURITE** — sécurité, habilitations et réduction du risque.

Point de vigilance

Les formats, canaux, pas de mesure et procédures Enedis évoluent. Avant toute mise en production, relire la convention signée, les modalités Enedis en vigueur et les schémas d'échange réellement applicables. Le chapitre fournit une méthode de contrôle ; il ne remplace ni la documentation contractuelle du gestionnaire de réseau ni l'analyse du délégué à la protection des données.

15 Clés de répartition

15.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura :

- distinguer une règle interne, une clé réglementaire et une affectation effectivement calculée ;
- comparer les familles de clés sans confondre performance collective et équité individuelle ;
- préparer, tester, approuver et transmettre une clé dans un processus auditable ;
- comprendre la proposition expérimentale **CLAIRE** sans la présenter comme une règle Enedis ni comme un droit acquis.

Prérequis : fonctionnement de l'ACC, rôle de la personne morale organisatrice (PMO), séries temporelles de production et de consommation, notions de PRM et de pas de mesure.

15.2 Quatre objets à ne jamais confondre

Définition

Une **clé de répartition** décrit la manière dont la production de l'opération est affectée aux consommateurs, au pas de mesure. Selon le dispositif applicable et la convention, elle peut prendre la forme de coefficients, de règles ou d'un ordre de priorité admis par la documentation du gestionnaire de réseau.

Objet	Fonction	Preuve attendue
Politique collective	Traduit les objectifs : simplicité, équité, priorité, absorption du surplus	Délibération et critères publiés
Algorithme interne	Calcule ou propose des paramètres à partir de données et contraintes	Code, version, tests et journal
Paramètres transmis	Coefficients, classements ou modalités acceptés par le GRD	Fichier transmis, horodatage, accusé
Affectation officielle	Résultat établi à partir des mesures et des règles applicables	Données restituées par le GRD

Une simulation locale en temps réel n'est donc pas l'affectation officielle. Une BoxEnergie peut observer une puissance, produire une consigne ou estimer une quantité ; elle ne remplace ni les compteurs faisant foi, ni le calcul réglementaire, ni la restitution du gestionnaire de réseau.

Point de vigilance

Ne jamais facturer comme quantité officielle une allocation calculée uniquement à partir de télémesures locales. La facturation et le rapprochement doivent utiliser les données contractuellement et réglementairement opposables, avec une procédure de correction.

15.3 Cadre réglementaire et calendrier

Les articles D.315-1 à D.315-11 du Code de l'énergie encadrent notamment le comptage, l'affectation et la convention de l'ACC. Le décret n° 2026-561 du 26 juin 2026, rectifié le 5 juillet, organise une évolution en deux temps :

- depuis le 1er juillet 2026, de nouvelles exigences concernent notamment la transmission et sa temporalité ;
- jusqu'au 30 juin 2027, l'ancienne rédaction de l'article D.315-4 reste applicable ;
- le 1er juillet 2027, la nouvelle rédaction de D.315-4 doit entrer en vigueur, sous réserve d'une nouvelle évolution des textes.

La documentation technique de référence (DTR) du GRD et la convention applicable précisent les formats, délais et modalités opérationnelles. La possibilité de transmettre un ordre de priorité suppose qu'elle ait été ouverte et documentée par le gestionnaire dans les conditions prévues.

Point juridique

CLAIRE est une proposition expérimentale de Soleil & Montagne. Elle ne constitue ni une « clé légale » autonome, ni une modalité garantie comme recevable par Enedis. Son résultat doit être traduit dans une modalité admise par les textes, la DTR et la convention en vigueur à la date de transmission. **À vérifier juridiquement avant publication.**

15.3.1 Bornes physiques minimales

Pour chaque pas (t), avec une production admissible (P_t), une consommation mesurée ($C(i,t)$) et une affectation ($A(i,t)$) :

$$0 \leq A_{i,t} \leq C_{i,t}$$

$$\sum_i A_{i,t} \leq P_t$$

La conservation impose en outre :

$$P_t = \sum_i A_{i,t} + S_t$$

où (S_t) est la quantité non affectée à l'opération, après prise en compte de la part fixe éventuellement prévue par la convention et des règles applicables.

Ces bornes ne suffisent pas à rendre une clé valide : il faut aussi respecter le périmètre actif, les dates d'effet, les délais de transmission, les paramètres admis et les contrats des participants.

15.4 Familles de clés

15.4.1 Clé statique

Des coefficients fixes sont définis pour une période. La méthode est simple et prévisible, mais elle s'adapte mal aux absences, changements de profils et variations saisonnières.

15.4.2 Clé au prorata de la consommation

La production est répartie entre les consommateurs éligibles au prorata de leur consommation au pas considéré, dans la limite de celle-ci. Cette méthode favorise l'absorption instantanée et constitue le mécanisme par défaut prévu dans certaines situations, mais ne traduit pas nécessairement les choix politiques du collectif.

15.4.3 Clé dynamique anticipée

Les coefficients sont calculés avant la période de livraison à partir de prévisions. Elle peut améliorer l'adéquation, au prix d'une dépendance à la qualité des prévisions et d'un risque d'écart.

15.4.4 Priorité et plafonds

Un ordre de priorité sert successivement des groupes ou participants, avec des plafonds. Il est intelligible, mais ses effets distributifs peuvent être importants. Son emploi réglementaire dépend de la DTR et de la convention en vigueur.

15.4.5 Méthode hybride

Une méthode hybride combine niveaux de priorité, plafonds, quote-part garantie ou redistribution du reliquat. Elle doit rester calculable, explicable et compatible avec le format accepté par le GRD.

15.5 Critères de comparaison

Critère	Mesure possible	Question de gouvernance
Absorption locale	(sum A / sum P)	L'objectif justifie-t-il les effets individuels ?
Équité	dispersion des taux, indice de Gini	Quelle définition de l'équité a été votée ?
Stabilité	variation des allocations ou factures	Quel niveau de volatilité est acceptable ?
Prévisibilité	erreur entre simulation et résultat	Le participant peut-il budgéter ?
Simplicité	nombre de paramètres et d'exceptions	La règle peut-elle être expliquée sans code ?
Robustesse	sensibilité aux données manquantes	Quel mode dégradé est accepté ?
Réversibilité	délai et coût de changement	Qui peut interrompre l'expérimentation ?

Un taux global élevé ne prouve pas l'équité. La PMO publie au minimum la distribution des gains, les participants défavorisés, les périodes atypiques et les effets des plafonds.

15.6 Proposition expérimentale CLAIRE

15.6.1 Finalité et statut

Le nom provisoire **CLAIRE** désigne ici une méthode de **Classement local pour l'affectation intelligente, résiliente et explicable**. Cette expansion du sigle est de travail et pourra être modifiée. La méthode vise à ordonner des besoins d'affectation, non à créer de la consommation ni à garantir un prix.

CLAIRE organise trois niveaux :

1. **ACI déportée** : rapprochement prioritaire des PRM/PDL rattachés à une même personne, lorsque le montage et les contrats permettent ce traitement ;
2. **consommateurs actifs avec BoxEnergie** : service du besoin flexible par water-filling sous contraintes ;

3. **consommateurs passifs sans box** : affectation du reliquat dans les limites du consentement, de la consommation mesurée ou prévue et d'un plafond individuel.

Le troisième niveau peut réduire une quantité de surplus exposée à un prix de marché négatif. Il ne permet ni de forcer une consommation, ni de promettre l'évitement d'une minoration ou pénalité contractuelle.

15.6.2 Niveau 1 — ACI déportée multi-PRM

Dans cette hypothèse, une même personne possède ou exploite plusieurs PRM/PDL : par exemple une mairie, une école et un atelier municipal. Le moteur regroupe les PRM sous un identifiant de bénéficiaire, puis cherche à couvrir leurs consommations éligibles selon la règle approuvée.

Garde-fous :

- preuve du rattachement des PRM à la personne et droit d'usage des données ;
- présence de chaque PRM dans le périmètre actif ;
- absence de double affectation ;
- plafond par consommation au pas de mesure ;
- distinction entre regroupement analytique et traitement juridiquement admis ;
- règle interne d'arbitrage entre PRM d'une même personne.

Le terme « ACI déportée » est un vocabulaire de projet et non une qualification réglementaire consacrée. Il doit être défini dans les contrats et validé pour le montage retenu.

15.6.3 Niveau 2 — Actifs équipés et water-filling

Un consommateur actif a consenti à transmettre des contraintes et, le cas échéant, à recevoir des consignes via la BoxEnergie. Pour chaque besoin flexible (i), sont définis :

- un minimum utile (m_i) ;
- un maximum admissible (M_i) ;
- une fenêtre temporelle ;
- une puissance maximale et une rampe éventuelle ;
- une priorité de service ou un poids (w_i) ;
- une possibilité de retrait immédiat.

Le water-filling remplit progressivement les besoins admissibles jusqu'à épuisement du volume disponible ou atteinte des plafonds. Une version pondérée peut égaliser un niveau de satisfaction (A_i / w_i).

Point technique

La BoxEnergie fournit une observation et une capacité de pilotage locales. Sa mesure ne devient pas, par cette seule fonction, une donnée de comptage opposable. Une consigne exécutée est ensuite constatée par la mesure réglementaire ; l'affectation officielle demeure celle du GRD.

15.6.4 Niveau 3 — Passifs sans box

Les consommateurs passifs ne reçoivent pas de consigne. CLAIRE peut seulement prévoir ou constater une consommation qui existe indépendamment de l'algorithme, puis lui affecter le reliquat selon une modalité admissible.

Conditions minimales :

- consentement explicite à la règle d'affectation ;
- plafond individuel contractuel et explicable ;
- possibilité de sortie selon les règles annoncées ;
- aucun encouragement à gaspiller de l'énergie ;
- aucune promesse d'économie individuelle ;
- contrôle des effets distributifs ;
- mode dégradé en cas d'absence de prévision fiable.

Le plafond peut être défini en énergie par pas, en quote-part de la consommation prévue ou selon une enveloppe périodique. Il ne dépasse jamais la consommation mesurée dans le calcul définitif.

15.7 Pseudo-code conceptuel de CLAIRE

entrée :

```
production disponible P[t]  
participants actifs et PRM éligibles  
prévisions de consommation C_hat[i,t]  
groupes multi-PRM, consentements, plafonds et contraintes
```

```
reste <- production disponible après part fixe hors opération
```

niveau 1 :

```
pour chaque personne multi-PRM éligible :  
  besoin <- somme des besoins admissibles de ses PRM  
  allocation <- min(reste, besoin, plafond de la personne)  
  répartir entre ses PRM selon la règle interne approuvée  
  reste <- reste - allocation
```

niveau 2 :

```
construire l'ensemble des actifs disponibles et consentants  
appliquer water-filling sous minima, maxima, fenêtres et puissances  
reste <- reste - somme des allocations actives
```

niveau 3 :

```
pour chaque passif consentant selon la règle approuvée :  
  allocation <- min(reste, besoin prévu, plafond individuel)  
  reste <- reste - allocation
```

sortie :

```
proposition d'allocation, reliquat, motifs, contraintes saturées  
traduction en coefficients ou priorité uniquement si modalité admise
```

Après réception des mesures officielles, les plafonds réels sont réappliqués et les écarts sont rapprochés. Le pseudo-code ne préjuge pas de la méthode réglementaire que le GRD appliquera.

15.8 Exemple pédagogique

À 13 h, la production disponible prévue est de 90 kWh.

- une commune possède trois PRM dont le besoin admissible total est 30 kWh ;
- trois actifs équipés demandent respectivement jusqu'à 20, 15 et 10 kWh ;
- quatre passifs consentants ont un besoin prévu total de 35 kWh, plafonné à 8 kWh chacun.

Le niveau 1 affecte 30 kWh ; il reste 60 kWh. Le water-filling du niveau 2 affecte 45 kWh ; il reste 15 kWh. Le niveau 3 affecte ces 15 kWh selon la règle approuvée et les plafonds. Le reliquat prévisionnel devient nul.

Si les consommations mesurées des passifs ne permettent finalement que 11 kWh d'affectation, 4 kWh réapparaissent comme non affectés. La simulation n'a donc pas « supprimé » le surplus ; elle en a réduit l'estimation.

15.9 Processus PMO

1. Définir l'objectif et les indicateurs avant de choisir la clé.
2. Vérifier les textes, la DTR, la convention et le calendrier applicables.
3. Constituer la population active et les consentements.
4. Geler et versionner les données d'entrée.
5. Comparer CLAIRE à au moins une clé simple de référence.
6. Réaliser des tests historiques et des scénarios extrêmes.
7. Présenter résultats agrégés et individuels à l'organe compétent.
8. Approuver la méthode, les plafonds, le mode dégradé et la durée d'essai.
9. Traduire la décision dans le format recevable par le GRD.
10. Transmettre dans le délai, archiver la preuve et contrôler la date d'effet.
11. Rapprocher la simulation des affectations officielles.
12. Réexaminer périodiquement équité, performance et consentements.

15.10 Tests minimaux

Test	Scénario	Résultat attendu
Production nulle	Consommations positives, (P=0)	Toutes allocations nulles
Surproduction	Production supérieure à tous les besoins	Plafonds respectés, reliquat explicite
PRM sortant	Date de sortie en milieu de période	Aucune affectation après date d'effet
Donnée manquante	Prévision ou mesure absente	Mode dégradé, alerte et traçabilité
Plafond actif	Besoin supérieur au maximum consenti	Maximum jamais dépassé
Retrait du consentement	Passif retiré avant période	Exclusion dans la version suivante
Multi-PRM	Doublon ou mauvais rattachement	Blocage avant calcul
Prix négatif	Surplus et marché fortement négatif	Optimisation bornée, aucune garantie

15.11 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion simulation/répartition	Facture fondée sur la BoxEnergie	Rapprochement avec donnée GRD
Priorité opaque	Participant incapable d'expliquer son rang	Critères publiés et recours
Optimisation opportuniste	Paramètres modifiés après observation du marché	Gel, horodatage et délai

Inéquité persistante	Même groupe systématiquement défavorisé	Métriques individuelles et révision
Surconsommation	Usage créé uniquement pour absorber	Besoin utile, sobriété et plafonds
Promesse prix négatif	Communication « zéro pénalité »	Scénarios et clause de non-garantie

15.12 Synthèse

À retenir

Une bonne clé n'est pas seulement performante : elle est recevable, datée, explicable, équitable selon un critère voté et restructurable. CLAIRE est une hypothèse expérimentale à comparer, traduire dans les modalités admises et réviser à partir des affectations officielles.

15.13 Questions de compréhension

1. Pourquoi une allocation BoxEnergie n'est-elle pas une affectation officielle ?
2. Quels sont les trois niveaux de CLAIRE et leurs principaux garde-fous ?
3. Quelle différence existe entre un algorithme interne et les paramètres transmis au GRD ?
4. Pourquoi un reliquat prévisionnel nul ne garantit-il pas l'absence de surplus réel ?
5. Quels indicateurs permettent de détecter une clé globalement efficace mais individuellement inéquitable ?

15.14 Références

- **LEG-ENER-D315** — Code de l'énergie, articles D.315-1 à D.315-11.
- **LEG-ENER-DEC-2026-561** — décret n° 2026-561 du 26 juin 2026 et rectificatif du 5 juillet 2026.
- **REG-CRE-ACC-REPARTITION** — délibération CRE n° 2026-88 du 16 avril 2026.
- Documentation technique de référence et convention du gestionnaire de réseau applicables à l'opération, dans leur version en vigueur.

16 Flexibilité, pilotage et valorisation des surplus

16.1 Objectifs du chapitre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- distinguer sobriété, efficacité énergétique, flexibilité et effacement ;
- inventorier les usages pilotables sans dégrader le service rendu ;
- construire une consigne de pilotage à partir d'un besoin, d'une limite physique et d'un consentement ;
- relier la flexibilité aux quatre composantes physiques du prix : **volume, équilibre, réseau et prévisionnel** ;
- évaluer un service de flexibilité avec une situation de référence, une mesure et une règle de validation ;
- organiser le pilotage d'un chauffe-eau, d'une recharge, d'un stockage ou d'un bâtiment ;
- expliquer le phénomène des prix négatifs sans promettre un gain automatique ;
- cadrer l'usage expérimental d'une BoxEnergie ;
- suivre un portefeuille de flexibilités et décider de sa généralisation.

À retenir

La flexibilité n'est pas une consommation supplémentaire recherchée pour elle-même. C'est la capacité à déplacer, moduler ou interrompre un usage, une production ou un stockage dans des limites convenues, afin de mieux faire coïncider les flux tout en préservant la sécurité, le confort et le service attendu.

16.2 De quoi parle-t-on ?

16.2.1 Quatre notions à ne pas confondre

Notion	Action	Exemple
Sobriété	Réduire ou renoncer à un service ou à son intensité	Baisser durablement une température de consigne
Efficacité	Rendre le même service avec moins d'énergie	Remplacer un équipement peu performant
Flexibilité	Déplacer ou moduler l'appel de puissance dans le temps	Chauffer l'eau à midi plutôt qu'à 22 h
Effacement	Réduire temporairement la consommation par rapport à une référence	Suspendre une recharge pendant une pointe

Une action peut combiner plusieurs effets. Une pompe à chaleur bien réglée peut réduire la consommation annuelle et déplacer une partie de son fonctionnement. La preuve doit néanmoins séparer l'énergie évitée de l'énergie déplacée. Sinon, une baisse liée à la météo ou à l'absence d'un occupant peut être attribuée à tort au pilotage.

Définition

Une **flexibilité** est décrite par une puissance modulable, une durée, un délai d'activation, une période de disponibilité, un temps de récupération, une énergie à restituer éventuellement, une fréquence maximale et des contraintes de confort ou de procédé.

16.2.2 Une ressource, pas une garantie

La puissance théorique d'un appareil n'est pas automatiquement disponible. Un ballon déjà chaud ne peut pas absorber autant d'énergie qu'un ballon froid. Un véhicule absent ne constitue aucune ressource. Une batterie pleine ne peut plus charger ; une batterie vide ne peut plus injecter. La capacité utile dépend donc de l'état réel de l'équipement au moment de l'appel.

Pour un actif i au pas t , on peut écrire une capacité disponible simplifiée :

$$F_{i,t} = \min(P_{\text{technique},i}, P_{\text{contrat},i}, P_{\text{état},i,t}) \times D_{i,t}$$

où $D_{i,t}$ vaut 1 lorsque l'actif est disponible et autorisé, et 0 sinon. Dans un système réel, D peut représenter une probabilité ou un degré de disponibilité.

Point de vigilance

Additionner les puissances nominales produit un gisement fictif. Le dimensionnement doit appliquer des contraintes d'état, de simultanéité, de communication, de consentement et de récupération.

16.3 Relier la flexibilité aux quatre composantes physiques

La flexibilité peut modifier les quatre composantes physiques du coût présentées au chapitre économique. Elle ne les supprime pas.

Composante	Effet recherché	Preuve attendue
Volume	Déplacer un soutirage vers une production locale disponible ou limiter un surplus	kWh déplacés au même pas de temps que l'allocation
Équilibre	Réduire un écart de portefeuille ou rendre une modulation fiable	écart programmé/réalisé et coût contractuel
Réseau	Écrêter une pointe ou éviter une sollicitation locale défavorable	courbe de charge, puissance maximale et localisation
Prévisionnel	Améliorer la décision et réserver une marge d'action	erreur de prévision, taux de disponibilité et coût du dispositif

Un même ordre peut avoir des effets opposés selon le moment. Charger une batterie à midi peut absorber une production locale ; la charger pendant une pointe locale peut augmenter le coût réseau. Un déplacement améliore le volume local mais peut dégrader l'équilibre si la consigne n'est pas annoncée au responsable contractuel concerné. L'analyse est donc multicritère.

Point technique

Avant activation, la règle de décision doit préciser l'objectif prioritaire et les contraintes. « Maximiser l'autoconsommation » ne suffit pas : il faut également encadrer puissance, prix, état de charge, confort, pointe locale et risque de rebond.

16.3.1 Articulation avec CLAIRE

Le chapitre consacré aux algorithmes décrit CLAIRE et sa procédure de sélection. Le présent chapitre ne reproduit pas son calcul. Il précise seulement les ressources qui peuvent alimenter ses niveaux opérationnels :

- au **niveau 2**, les consommateurs actifs équipés et consentants peuvent mettre à disposition une flexibilité mesurable, notamment selon une logique de water-filling encadrée ;
- au **niveau 3**, les consommateurs passifs sans box peuvent recevoir une allocation résiduelle prévue par les règles applicables, mais ils ne sont pas télécommandés et leur consommation n'est jamais forcée ;
- l'ACI déportée du niveau 1 relève de l'allocation entre points d'une même personne et ne constitue pas, à elle seule, un pilotage physique d'usage.

La clé transmise au gestionnaire de réseau, la mesure locale, l'ordre de commande et la facturation sont quatre objets distincts. Leur horodatage et leur version doivent permettre de reconstituer la décision.

16.4 Cartographier les usages pilotables

16.4.1 Chauffe-eau et chaleur

Le stockage thermique est souvent une première ressource : l'eau ou le bâtiment peut accumuler de la chaleur avant son usage. Les variables minimales sont la température, le volume, la puissance, les plages d'usage, les pertes et la consigne sanitaire.

Une stratégie prudente :

1. garantit en priorité la disponibilité d'eau chaude ;
2. respecte les consignes sanitaires et constructeur ;
3. réserve une marge avant la période d'usage ;
4. autorise le décalage dans une fenêtre définie ;
5. rend la main localement en cas de défaut de communication.

Le pilotage ne doit pas modifier des protections, thermostats ou cycles sanitaires de manière non homologuée. Dans un bâtiment public, le responsable d'exploitation valide les consignes et documente les dérogations.

16.4.2 Chauffage, climatisation et ventilation

L'inertie du bâtiment permet parfois un préchauffage ou un prérafraîchissement. La flexibilité dépend toutefois de l'enveloppe, de la météo, de l'occupation, de la qualité de l'air et du système de régulation.

Les limites sont exprimées en service rendu : plage de température, humidité, concentration de CO₂, horaires d'occupation, délai de remise en régime. L'arrêt brutal d'une ventilation ou le décalage d'un chauffage sans modèle thermique peut créer inconfort, humidité ou surconsommation ultérieure.

16.4.3 Froid, pompage et procédés

Une chambre froide, une station de pompage ou un procédé artisanal peut fournir une flexibilité importante, mais la criticité est élevée. Température produit, niveau de réservoir, pression, hygiène, disponibilité incendie et cycles mécaniques priment sur le signal économique.

La fiche d'actif doit identifier :

- le responsable métier capable d'autoriser le pilotage ;
- les limites absolues et les marges normales ;
- les alarmes indépendantes ;
- le mode de repli ;

- les conséquences d'une activation manquée ou excessive.

16.4.4 Recharge des véhicules électriques

La recharge se pilote à partir de l'heure de départ, de l'énergie demandée, de l'état de charge, de la puissance de la borne et des limites du site. Le besoin s'exprime en énergie livrée avant une échéance, non en fonctionnement continu.

Pour un véhicule arrivé à t_a et partant à t_d :

$$\sum_{t=t_a}^{t_d} P_t \Delta t \geq E_{\text{demandée}}$$

avec $0 \leq P_t \leq P_{\text{borne}}$ et les limites du raccordement. La recharge peut alors privilégier les périodes de surplus, de faible pointe ou de meilleur signal contractuel.

Point de vigilance

L'heure de départ et le besoin de mobilité sont des données sensibles de comportement. La collecte doit être proportionnée, sécurisée et assortie d'une durée de conservation. Une consigne d'énergie suffit souvent ; la destination du trajet n'est pas nécessaire.

La recharge bidirectionnelle ajoute des contraintes : compatibilité véhicule-borne, rendement, garantie, vieillissement, disponibilité minimale et cadre contractuel de l'injection. Elle ne doit pas être supposée disponible dans un scénario de base.

16.4.5 Stockage électrochimique

Une batterie déplace de l'énergie mais occasionne pertes, vieillissement et indisponibilités. Son modèle minimal suit :

- énergie utile et état de charge ;
- puissances de charge et de décharge ;
- rendement dans chaque sens ;
- réserve minimale et maximale ;
- nombre ou profondeur des cycles ;
- règles de sécurité et températures ;
- valeur résiduelle et remplacement.

Avec un rendement de charge η_c et de décharge η_d :

$$\text{SOC}_{t+1} = \text{SOC}_t + \eta_c E_{\text{charge},t} - \frac{E_{\text{décharge},t}}{\eta_d}$$

L'arbitrage doit inclure le coût d'usure. Acheter à bas prix puis restituer à un prix supérieur n'est intéressant que si l'écart couvre pertes, vieillissement, service, fiscalité et contraintes contractuelles.

16.4.6 Usages peu ou non pilotables

Éclairage de sécurité, matériel médical, informatique critique, alarmes, chaîne du froid sensible et procédés continus sont exclus par défaut. Leur intégration exige une étude spécifique. La communauté tient une liste d'exclusion compréhensible par les opérateurs.

16.5 Consentement, confort et faculté de reprise

16.5.1 Un consentement explicite et réversible

Le participant doit comprendre :

- quel équipement peut être commandé ;
- dans quelles plages et limites ;
- quelles données sont utilisées ;
- quelle contrepartie est prévue ;
- comment suspendre ou quitter le service ;
- qui contacter en cas de défaut ;
- ce qui se passe lorsque le réseau de communication est indisponible.

Le consentement au pilotage ne doit pas être confondu avec l'adhésion à la communauté ou l'accès à l'énergie locale. Lorsqu'une base juridique différente est retenue pour le traitement de données, elle est documentée séparément. Les personnes vulnérables et usages essentiels font l'objet d'un garde-fou renforcé.

16.5.2 Priorités de commande

Une hiérarchie opérationnelle type est :

1. sécurité des personnes et des biens ;
2. protections électriques et limites constructeur ;
3. besoin essentiel ou continuité de service ;
4. choix et reprise en main de l'utilisateur ;
5. contraintes contractuelles et réseau ;
6. optimisation énergétique et économique.

Un arrêt local, un thermostat ou une protection câblée doit rester efficace indépendamment du service distant. Une perte de connexion ne doit pas conduire à un état dangereux.

16.5.3 Budget de confort

Chaque actif possède un budget de flexibilité : nombre d'activations, durée, amplitude et délai de récupération. Le tableau de bord suit les refus, dérogations, plaintes et sorties, pas seulement les kilowattheures.

Une optimisation équitable évite de solliciter toujours les mêmes participants. Elle peut plafonner le nombre d'activations, alterner les ressources ou attribuer une compensation liée au service effectivement rendu.

À retenir

Le confort n'est pas une variable résiduelle. Il constitue une contrainte mesurable et un critère de succès. Une flexibilité techniquement disponible mais régulièrement refusée n'est pas une ressource fiable.

16.6 Signaux et chaîne de décision

16.6.1 Types de signaux

Le système peut utiliser :

- production locale mesurée ou prévue ;

- consommation agrégée et marges par actif ;
- prix de marché ou prix contractuel ;
- alerte de pointe ou contrainte réseau ;
- ordre d'un fournisseur, agrégateur ou responsable de portefeuille ;
- tarif horaire ;
- prévision météorologique ;
- demande volontaire d'un participant.

Un signal n'est pas une autorisation. Il alimente une décision soumise aux limites de l'actif et au contrat.

16.6.2 De la prévision à la consigne

La chaîne comporte six étapes :

1. **observer** les données et leur qualité ;
2. **prévoir** production, consommation, prix et disponibilité ;
3. **optimiser** sous contraintes ;
4. **autoriser** selon les droits et consentements ;
5. **commander** avec accusé de réception ;
6. **mesurer et régler** le résultat.

Chaque ordre comprend un identifiant, une version, un début, une fin, une puissance ou énergie cible, une priorité, un motif et un statut. L'accusé de réception prouve la transmission, pas l'exécution physique.

16.6.3 Pilotage local ou central

Le pilotage local réagit rapidement et conserve les garde-fous proches de l'équipement. Le pilotage central coordonne le portefeuille et dispose d'une vision agrégée. Une architecture robuste associe les deux : le centre envoie une enveloppe ou un objectif ; le contrôleur local vérifie la faisabilité et protège l'usage.

16.7 BoxEnergie : hypothèse d'outil expérimental

Dans ce référentiel, **BoxEnergie** désigne un concept expérimental de mesure et de pilotage local. Ce nom ne constitue ni une certification, ni une promesse de performance, ni la désignation d'un produit homologué. Les choix matériels et logiciels sont traités au chapitre dédié.

La BoxEnergie peut, sous réserve de validation :

- acquérir une puissance ou un état local ;
- recevoir une enveloppe de flexibilité ;
- appliquer des règles locales de sécurité et de confort ;
- commander un relais ou une interface autorisée ;
- journaliser consigne, refus, exécution et reprise manuelle ;
- remonter une mesure agrégée au service de coordination.

Point de vigilance

Une box expérimentale ne remplace ni le compteur du gestionnaire de réseau, ni les protections électriques, ni un automate de sécurité, ni la mesure contractuelle de facturation. Ses données peuvent éclairer une décision ; leur usage opposable exige une qualification spécifique.

16.7.1 Conditions minimales d'un pilote

Avant installation :

- inventaire électrique et compatibilité vérifiés par une personne compétente ;
- schéma, protections, puissance et mode de commande documentés ;
- consentement et notice remis ;
- traitement des données inscrit dans le registre approprié ;
- mode manuel, repli hors ligne et procédure de retrait testés ;
- responsable d'exploitation et numéro de contact désignés ;
- critères d'arrêt du pilote approuvés.

Le pilote commence en observation seule. Une période « ombre » calcule les ordres sans les exécuter. Viennent ensuite des activations limitées, puis une éventuelle montée en charge après revue.

16.8 Mesurer l'effet : baseline et validation

16.8.1 Pourquoi une situation de référence ?

L'effet d'une activation est la différence entre la consommation observée et ce qui se serait probablement produit sans activation. Cette seconde courbe, la **baseline**, n'est pas directement observable.

Pour un effacement :

$$E_{\text{flex},t} = E_{\text{référence},t} - E_{\text{observé},t}$$

Pour une absorption de surplus :

$$E_{\text{absorbée},t} = E_{\text{observé},t} - E_{\text{référence},t}$$

Le signe, la fenêtre et l'unité doivent être fixés avant le test.

16.8.2 Méthodes de référence

Selon l'actif, la baseline peut provenir :

- d'une moyenne de jours comparables ;
- d'un modèle météo et calendrier ;
- d'une prévision déclarée avant activation ;
- d'un groupe témoin ;
- de l'état physique de l'équipement ;
- d'une mesure directe, lorsque la commande d'un appareil dédié isole son énergie.

Chaque méthode comporte un biais. Une moyenne historique convient mal à un bâtiment irrégulier. Une baseline ajustée juste avant l'activation peut être manipulable ou suivre déjà le signal. Un groupe témoin améliore l'inférence mais soulève des questions d'équité et de comparabilité.

La fiche de méthode indique : données d'entrée, jours exclus, traitement des absences, ajustement météo, fenêtre, pas temporel, données manquantes, version du modèle et seuil de validation.

16.8.3 Additionnalité et double comptage

Une modulation n'est valorisée qu'une fois pour un même service, sauf compatibilité explicitement prévue. Il faut vérifier qu'elle n'est pas déjà :

- imposée par une protection ou une consigne habituelle ;
- rémunérée dans un autre mécanisme ;
- comptée comme énergie locale et comme effacement sur des assiettes incompatibles ;
- causée par une panne, un congé ou la météo ;
- reportée hors fenêtre sans comptabiliser le rebond.

16.8.4 Le rebond

Après un effacement, un équipement peut récupérer l'énergie différée. Le gain net sur une fenêtre élargie est :

$$E_{\text{net}} = E_{\text{réduite pendant activation}} - E_{\text{rebond après activation}}$$

Le rebond n'est pas nécessairement un échec : un chauffe-eau doit restaurer son stock. Mais il doit être prévu et placé dans une période favorable. Le KPI distingue puissance effacée, énergie déplacée et énergie réellement économisée.

16.8.5 Qualité des données

Le dossier de preuve conserve :

- source, identifiant d'actif et fuseau horaire ;
- synchronisation et pas de temps ;
- données brutes et données corrigées ;
- trous, doublons et valeurs aberrantes ;
- consigne et accusés ;
- baseline et version d'algorithme ;
- résultat, incertitude et validation humaine ;
- contestations et corrections.

Point technique

Une résolution locale plus fine que la donnée contractuelle améliore le diagnostic, mais ne change pas automatiquement le pas de règlement, d'allocation ou de facturation. Toute conversion temporelle doit être explicite.

16.9 Prix négatifs : comprendre avant d'agir

16.9.1 Un signal de surabondance

Un prix de marché négatif apparaît lorsque, sur un marché et une période donnés, l'offre est abondante relativement à la demande et que certains acteurs acceptent de payer pour continuer à produire ou éviter un arrêt coûteux. Il ne signifie pas que tous les consommateurs sont payés pour consommer, ni que la facture finale devient négative.

La CRE souligne que le phénomène ne constitue pas nécessairement un dysfonctionnement. Elle relève le rôle possible de la flexibilité de la demande, du stockage et de la modulation de production. RTE cite notamment le déplacement de la recharge et du chauffe-eau vers les périodes de forte production.

REG-CRE-PRIX-NEGATIFS — CRE, analyse du phénomène de prix négatifs et recommandations, 26 novembre 2024 — [source officielle](#)

RTE-PRIX-NEGATIFS — RTE, Prix négatifs de l'électricité : de quoi s'agit-il ? — [source officielle](#)

16.9.2 Examiner le contrat du producteur

L'effet économique dépend du contrat : obligation d'achat, complément de rémunération, agrégation, vente de gré à gré, prix fixe, indexation, seuil, pas de temps et règles d'arrêt. Avant toute stratégie, relever :

- référence exacte du contrat et avenants ;
- prix appliqué au surplus et source de l'indice ;
- pas de temps et zone de prix ;
- traitement d'un prix nul ou négatif ;
- obligation ou faculté de programmation ;
- préavis et canal d'une demande de modulation ;
- rémunération, minoration, prime ou pénalité ;
- responsabilité en cas d'arrêt impossible ;
- conditions de redémarrage et de disponibilité ;
- articulation avec l'énergie affectée localement.

Les mécanismes publics de modulation ou d'arrêt ne doivent pas être généralisés par analogie. Les dispositions et avis publiés en 2025 et 2026 visent des catégories, puissances et contrats déterminés, notamment de grands parcs. Une petite installation participant à une ACC n'y est pas soumise du seul fait qu'un prix de marché devient négatif. Son régime se déduit de son propre contrat, de l'arrêté tarifaire applicable, de ses éventuels avenants et des textes consolidés à la date de l'événement.

REG-CRE-PRIX-NEGATIFS-2026 — CRE, avis du 17 mars 2026 sur un projet d'arrêté relatif à la modulation de certains parcs lors de prix négatifs — [source officielle](#)

Point de vigilance

Absorber un surplus local peut réduire l'énergie exposée à une valorisation défavorable dans certains montages. Cela n'évite pas toujours une pénalité, une minoration ou un coût : le résultat dépend du contrat, du pas de temps, de l'allocation, de la mesure et de l'efficacité réelle du pilotage. Aucune économie ne doit être promise avant simulation et lecture contractuelle.

16.9.3 Ordre d'arbitrage du surplus

Une procédure raisonnable examine successivement :

1. affectation locale normale selon la règle approuvée ;
2. flexibilité active disponible et consentie au niveau 2 de CLAIRE ;
3. allocation résiduelle aux consommateurs passifs au niveau 3, sans télécommande ni surconsommation forcée ;
4. charge d'un stockage si la valeur nette est positive et les limites respectées ;
5. modulation de production si elle est techniquement, juridiquement et contractuellement permise ;

6. injection et valorisation résiduelle selon le contrat.

L'ordre n'est pas universel. Il est soumis à un concours documenté entre stratégies, avec scénarios de prix, de disponibilité, de vieillissement et de confort.

16.9.4 Prix dynamique et protection

Transmettre un prix volatil à un consommateur peut inciter au déplacement, mais transfère aussi un risque. L'information doit expliquer la formule, l'incertitude, les plafonds éventuels, la fréquence de variation et la possibilité de reprendre la main. Le prix spot ne représente qu'une partie du montant final.

REG-CRE-TARIF-DYNAMIQUE — CRE, règles et protection du consommateur pour les offres à tarification dynamique — source officielle

16.10 Exploiter un portefeuille de flexibilités

16.10.1 Registre des actifs

Chaque ressource possède une fiche :

Champ	Contenu minimal
Identité	site, actif, responsable, version de configuration
Capacité	puissance, énergie, durée, délai, récupération
Disponibilité	calendrier, probabilité, indisponibilités prévues
Contraintes	sécurité, confort, procédé, réseau, contrat
Commande	interface, accusé, mode local, reprise manuelle
Mesure	capteur, résolution, horloge, qualité, baseline
Économie	coût d'activation, usure, contrepartie, valeur attendue
Données	finalité, accès, conservation, purge
Cycle de vie	mise en service, tests, maintenance, retrait

16.10.2 Préqualification

Avant d'être comptée dans une offre, la ressource réussit :

- test de disponibilité ;
- activation à puissance limitée ;
- vérification de la mesure ;
- contrôle du délai et de la durée ;
- mesure du rebond ;
- essai de perte de communication ;
- reprise manuelle ;
- test des alarmes et du mode sûr.

La capacité offerte est inférieure à la meilleure performance observée. Une marge tient compte des refus, pannes et incertitudes.

16.10.3 Prévision et engagement

À J-1 puis en intrajournalier, le coordinateur estime :

$$F_{\text{portefeuille},t} = \sum_i F_{i,t} \times a_i \times q_i$$

où a_i est un facteur de disponibilité et q_i un facteur de qualité. Les corrélations sont prises en compte : cent chauffe-eau soumis aux mêmes horaires ne sont pas cent ressources indépendantes.

L'engagement externe éventuel reste inférieur au quantile prudent de capacité. La communauté conserve une réserve pour les aléas et interdit la survente de la même flexibilité.

16.10.4 Rémunération

Une contrepartie peut rémunérer :

- la disponibilité vérifiée ;
- l'énergie ou la puissance activée ;
- la performance par rapport à la baseline ;
- une combinaison plafonnée ;
- un avantage collectif non monétaire explicitement gouverné.

La formule précise les échecs non imputables, le partage des gains, les frais, les corrections et la fiscalité à vérifier. Une rémunération purement énergétique peut défavoriser les petits actifs fiables ; une rémunération de capacité peut payer une ressource jamais mobilisée. Le concours compare ces effets.

16.11 Sécurité, incidents et continuité

16.11.1 Analyse de risques

Risque	Signal	Parade
Commande excessive	durée ou puissance hors enveloppe	limites locales indépendantes et arrêt automatique
Perte réseau	absence d'accusé ou télémétrie figée	mode sûr local, temporisation, alerte
Horloge décalée	ordre appliqué hors fenêtre	synchronisation, contrôle de dérive
Rebond simultané	nouvelle pointe après activation	rampe et séquençement des reprises
Donnée erronée	capacité irréaliste	contrôle de plausibilité et exclusion
Compromission	ordres inconnus ou répétés	authentification, moindre privilège, journal
Atteinte au confort	refus et plaintes	plafond, reprise utilisateur, suspension
Double valorisation	deux paiements pour le même service	registre contractuel et rapprochement

16.11.2 Gestion d'incident

La procédure prévoit :

1. mise en sécurité et arrêt du pilotage concerné ;
2. conservation des journaux ;
3. information des responsables et personnes affectées ;
4. qualification technique, contractuelle et données personnelles ;
5. correction, test et décision de remise en service ;
6. retour d'expérience et mise à jour des limites.

Les incidents majeurs et quasi-incidents sont examinés par la gouvernance. Un objectif économique ne justifie jamais de contourner une protection.

16.12 Scénarios d'exploitation

16.12.1 Scénario A — Surplus photovoltaïque de midi

La prévision annonce 80 kW de surplus pendant deux heures. Le portefeuille comporte dix chauffe-eau disponibles pour 18 kW, six véhicules pour 35 kW et une batterie acceptant 20 kW.

La consigne ne porte pas immédiatement sur 73 kW. Le coordinateur :

- confirme le surplus au fil des mesures ;
- réserve une marge d'erreur ;
- active les usages dont le besoin futur est établi ;
- répartit la puissance entre actifs consentants ;
- évite de saturer la batterie trop tôt ;
- réévalue toutes les quinze minutes ;
- laisse le solde suivre le contrat producteur.

Le bilan compare surplus prévu, surplus réel, énergie commandée, énergie effectivement absorbée, pertes, confort, rebond et valeur contractuelle. Il ne conclut pas à une « pénalité évitée » sans clause applicable.

16.12.2 Scénario B — Pointe du soir

À 18 h, le site municipal approche sa puissance cible. Les véhicules ont jusqu'à 6 h pour terminer leur charge. Le système réduit progressivement les bornes, maintient les usages essentiels et décale le redémarrage pour éviter un rebond groupé.

La valeur recherchée relève d'abord de la composante réseau ; elle peut aussi réduire un achat de volume cher. Le rapport sépare les deux et vérifie si le contrat d'acheminement rend réellement la pointe économiquement pertinente.

16.12.3 Scénario C — Prévision erronée

Une couverture nuageuse réduit brutalement la production. Des chauffe-eau avaient été engagés. Le contrôleur local interrompt les activations non nécessaires ; la recharge garantit néanmoins les départs proches. Le bilan comptabilise l'achat complémentaire et l'écart.

Le retour d'expérience ne sanctionne pas automatiquement le prévisionniste. Il mesure erreur météo, délai de détection, réserve disponible et qualité de la stratégie. La marge de prudence est recalibrée.

16.13 Indicateurs de performance

Le tableau de bord conserve des indicateurs énergétiques, économiques, techniques, humains et environnementaux.

Indicateur	Définition	Vigilance
Disponibilité	temps ou appels où l'actif était réellement mobilisable	ne pas utiliser la puissance nominale
Taux de réponse	activations exécutées / activations valides	séparer refus et panne
Précision	écart entre consigne et réponse	pas de temps identique

Énergie déplacée	kWh retirés d'une fenêtre et replacés ailleurs	inclure le rebond
Surplus absorbé	kWh additionnels pendant un surplus vérifié	baseline et pertes
Pointe réduite	différence de puissance maximale sur fenêtre comparable	météo et activité
Gain équilibre	variation du coût contractuel des écarts	pas de double comptage
Erreur prévision	MAE, biais et erreurs critiques	valeurs proches de zéro
Confort	dérogations, dépassements, plaintes	suivi par participant
Fiabilité	pannes, temps de rétablissement, ordres périmés	inclure quasi-incidents
Valeur nette	recettes et coûts évités moins usure, pertes et service	hors taxes puis TTC séparé
Équité	distribution des activations et contreparties	ne pas masquer par une moyenne

Les indicateurs sont présentés avec leur période, périmètre, source et incertitude. La valeur brute, la baseline et les corrections restent accessibles à l'audit.

16.14 Méthode de déploiement

Le déploiement suit six phases avec une décision explicite à chaque passage : **cadre** un problème et ses limites ; **observer** sans commander pour construire la référence ; **piloter en ombre** afin de calculer des consignes sans les exécuter ; **activer progressivement** à puissance et durée limitées ; **évaluer** résultat, rebond, incidents et coûts complets ; enfin **décider** de généraliser, corriger ou arrêter.

La généralisation exige un bénéfice net sur une période représentative, une sécurité validée, une acceptabilité suffisante, une charge d'exploitation soutenable, un modèle contractuel clair, ainsi qu'une solution auditable et réversible.

Point de vigilance

Un pilote réussi un jour ensoleillé ne prouve ni une performance annuelle, ni une rentabilité, ni une capacité de marché. La décision s'appuie sur plusieurs saisons et des scénarios dégradés.

16.15 Fiche de décision avant activation

Contrôle	Question
Finalité	Quelle composante physique et quel besoin précis ?
Signal	Source, fraîcheur, pas de temps et qualité suffisants ?
Contrat	Qui autorise, qui paie et qui porte l'écart ?
Actif	Disponible, compatible, maintenu et préqualifié ?
Utilisateur	Consentement actif, limites et reprise manuelle ?
Sécurité	Protections locales et mode de repli opérationnels ?
Donnée	Finalité, accès, conservation et preuve définis ?
Baseline	Méthode fixée avant l'activation ?

Économie	Pertes, usure, rebond et frais inclus ?
Équité	Sollicitation et contrepartie réparties loyalement ?
Arrêt	Critère d'abandon et responsable joignable ?

16.16 Synthèse

À retenir

Une flexibilité professionnelle est une capacité bornée, consentie, préqualifiée et mesurable. Elle relie un actif réel à un besoin explicite du système. Sa valeur se démontre sur les quatre composantes physiques, après coût des pertes, du rebond, de l'usure et du service. Les prix négatifs offrent parfois une opportunité d'arbitrage, jamais une garantie de gain ou d'évitement de pénalité.

16.17 Questions de compréhension

1. Pourquoi la puissance nominale d'un actif n'est-elle pas sa flexibilité disponible ?
2. Comment distinguer énergie déplacée et énergie économisée ?
3. Quel est le lien entre prévisionnel et équilibre ?
4. Pourquoi un accusé de réception ne prouve-t-il pas l'exécution ?
5. Quelles informations faut-il relever dans le contrat du producteur en cas de prix négatif ?
6. Comment le rebond peut-il créer une nouvelle pointe ?
7. Quelle différence existe entre le niveau 2 et le niveau 3 de CLAIRE ?
8. Pourquoi une BoxEnergie ne peut-elle pas remplacer une mesure contractuelle ?
9. Quels critères permettent de passer d'un pilote à un service durable ?

16.18 Références principales

- **RTE-RESP-EQUILIBRE** — RTE, dispositif de responsable d'équilibre et règlement des écarts.
- **RTE-ECO2MIX-PREVISION** — RTE, consommation et prévisions J-1 et intrajournalières.
- **RTE-PRIX-NEGATIFS** — RTE, présentation du phénomène de prix négatifs et leviers de flexibilité.
- **REG-CRE-PRIX-NEGATIFS** — CRE, analyse du phénomène et recommandations relatives aux soutiens aux énergies renouvelables, 26 novembre 2024.
- **REG-CRE-TARIF-DYNAMIQUE** — CRE, règles de mise en œuvre et protection pour les offres à tarification dynamique.
- **LEG-UE-2019-943** — règlement (UE) 2019/943 sur le marché intérieur de l'électricité.

Les contrats, tarifs, mécanismes de valorisation et règles de prix négatifs évoluent. Leur version en vigueur doit être vérifiée avant toute offre ou simulation. **À vérifier juridiquement avant publication.**

17 BoxEnergie et équipements locaux

17.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura reformuler les décisions essentielles, identifier les responsabilités et distinguer les éléments obligatoires, recommandés, expérimentaux et propres à Soleil & Montagne. Prérequis : vocabulaire de base de l'énergie et connaissance du territoire.

17.2 Notions essentielles

Architecture locale expérimentale : mesure, stockage tampon, MQTT/TLS, commandes et fonctionnement dégradé.

Définition

Une communauté énergétique se construit à partir d'acteurs, de règles et d'objectifs partagés. Un mécanisme technique ou contractuel ne suffit pas, à lui seul, à garantir une gouvernance citoyenne.

17.3 Cadre juridique

Le droit applicable dépend du montage, des participants, du périmètre et de la date d'analyse. Les textes consolidés et conventions en vigueur doivent être relus avant toute décision. **À vérifier juridiquement avant publication.**

17.4 Cadre technique

La chaîne de preuve va du compteur à la restitution : identifiant, horodatage, qualité, traitement, version d'algorithme et journal des corrections. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

17.5 Méthode opérationnelle

1. Décrire le besoin avant de choisir l'outil.
2. Séparer les décisions politiques, juridiques, économiques et techniques.
3. Affecter un responsable et une preuve attendue à chaque jalon.
4. Tester sur un jeu de données explicite, puis documenter les écarts.

17.6 Exemple

Une commune associe une toiture photovoltaïque, la mairie, une école et des habitants. Elle compare une clé statique et une clé dynamique, publie les hypothèses et prévoit une procédure d'entrée et de sortie.

Point de vigilance

Un taux agrégé favorable peut masquer une répartition inéquitable. Toujours examiner les résultats par participant et par période.

17.7 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion ACC/CEC	Discours centré sur les compteurs	Revenir aux finalités et à la gouvernance
Donnée incomplète	Trous ou doublons	Contrôle qualité et règle de correction

Promesse prématurée	Résultat non sourcé	Qualifier le statut et dater la source
---------------------	---------------------	--

17.8 Synthèse

À retenir

Une décision robuste est explicite, datée, sourcée, réversible lorsque possible et compréhensible par les participants.

17.9 Questions de compréhension

1. Quelle décision relève du droit, du contrat, de la technique ou de la gouvernance ?
2. Quelle donnée permet de vérifier le résultat ?
3. Qu'est-ce qui doit être validé avant publication ?

17.10 Références

Voir le registre juridique et technique central. Toute valeur de seuil doit être datée et reliée à une source officielle.

18 OpenCEC

18.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura reformuler les décisions essentielles, identifier les responsabilités et distinguer les éléments obligatoires, recommandés, expérimentaux et propres à Soleil & Montagne. Prérequis : vocabulaire de base de l'énergie et connaissance du territoire.

18.2 Notions essentielles

Projet de protocole ouvert et proposition d'architecture de gouvernance ; OpenCEC n'est pas un dispositif juridique.

Définition

Une communauté énergétique se construit à partir d'acteurs, de règles et d'objectifs partagés. Un mécanisme technique ou contractuel ne suffit pas, à lui seul, à garantir une gouvernance citoyenne.

18.3 Cadre juridique

Le droit applicable dépend du montage, des participants, du périmètre et de la date d'analyse. Les textes consolidés et conventions en vigueur doivent être relus avant toute décision. **À vérifier juridiquement avant publication.**

18.4 Cadre technique

La chaîne de preuve va du compteur à la restitution : identifiant, horodatage, qualité, traitement, version d'algorithme et journal des corrections. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

18.5 Méthode opérationnelle

1. Décrire le besoin avant de choisir l'outil.
2. Séparer les décisions politiques, juridiques, économiques et techniques.
3. Affecter un responsable et une preuve attendue à chaque jalon.
4. Tester sur un jeu de données explicite, puis documenter les écarts.

18.6 Exemple

Une commune associe une toiture photovoltaïque, la mairie, une école et des habitants. Elle compare une clé statique et une clé dynamique, publie les hypothèses et prévoit une procédure d'entrée et de sortie.

Point de vigilance

Un taux agrégé favorable peut masquer une répartition inéquitable. Toujours examiner les résultats par participant et par période.

18.7 Risques et parades

Risque	Signal	Parade
Confusion ACC/CEC	Discours centré sur les compteurs	Revenir aux finalités et à la gouvernance
Donnée incomplète	Trous ou doublons	Contrôle qualité et règle de correction

Promesse prématurée	Résultat non sourcé	Qualifier le statut et dater la source
---------------------	---------------------	--

18.8 Synthèse

À retenir

Une décision robuste est explicite, datée, sourcée, réversible lorsque possible et compréhensible par les participants.

18.9 Questions de compréhension

1. Quelle décision relève du droit, du contrat, de la technique ou de la gouvernance ?
2. Quelle donnée permet de vérifier le résultat ?
3. Qu'est-ce qui doit être validé avant publication ?

18.10 Références

Voir le registre juridique et technique central. Toute valeur de seuil doit être datée et reliée à une source officielle.

19 Algorithmes de volume, prix et prévision

19.1 Objectifs

Ce chapitre transforme les orientations économiques en une méthode de sélection reproductible. Le lecteur saura :

- séparer les quatre composantes physiques du prix — volume, équilibre, réseau et prévisionnel — de la couche fiscale et juridique ;
- organiser un concours comparatif d'algorithmes ;
- spécifier les entrées, sorties, contraintes et métriques ;
- tester CLAIRE comme candidat pour la composante volume ;
- éviter qu'un modèle performant sur l'historique devienne une règle opaque ou une promesse commerciale.

19.2 Un algorithme par problème, pas une formule universelle

Définition

Un algorithme est une procédure explicite qui transforme des données d'entrée en résultats. Il ne décide pas à lui seul de la légalité, du contrat, du tarif ni de la gouvernance. Ces décisions fixent son objectif et ses contraintes.

Le référentiel distingue cinq concours :

1. **volume** : proposer une affectation ou des paramètres de clé ;
2. **prix** : transformer les coûts et la politique votée en prix contractuel ;
3. **équilibre** : estimer et répartir le coût des écarts ;
4. **réseau** : représenter les coûts et signaux d'acheminement applicables ;
5. **prévisionnel** : produire les prévisions et quantifier leur incertitude.

Le prix final peut agréger les quatre composantes physiques :

$$p_{\text{physique}} = p_V + p_E + p_R + p_P$$

Puis les services de structure et la couche juridique sont présentés séparément :

$$p_{\text{contractuel HT}} = p_{\text{physique}} + p_S + p_{\text{réserve}}$$

$$p_{\text{facturé}} = p_{\text{contractuel HT}} + T_{\text{juridique}}$$

Taxes et contributions ne sont pas des sorties de la physique du réseau. Elles résultent de règles juridiques datées ; leur calcul doit être isolé, sourcé et validé.

19.3 Gouvernance du concours

19.3.1 Cahier des charges commun

Avant de recevoir les candidats, la PMO ou le comité compétent gèle :

- la finalité et les décisions que l'algorithme assistera ;
- les contraintes impératives ;
- les données autorisées et leur période ;
- un jeu d'entraînement et un jeu de test séparés ;
- les scénarios extrêmes ;
- les métriques, leurs poids et les seuils éliminatoires ;

- le coût d'exploitation, l'explicabilité et la réversibilité ;
- la durée de l'expérimentation et la procédure d'arrêt.

Le candidat de référence est volontairement simple : prorata, moyenne mobile, règle tarifaire publiée ou scénario sans optimisation. Une méthode complexe n'est retenue que si son gain hors échantillon est matériel et robuste.

19.3.2 Séparation des rôles

Rôle	Responsabilité	Incompatibilité à gérer
Commanditaire	Fixe objectifs et contraintes	Ne note pas seul sa solution favorite
Équipe données	Prépare les jeux et contrôle la qualité	Ne révèle pas le test caché
Candidats	Fournissent modèle, documentation et coût	Déclarent dépendances et conflits
Jury	Note selon grille prépubliée	Motivation et déport
Auditeur	Rejoue calculs et tests	Accès au code ou spécification suffisante
Gouvernance	Décide essai, révision ou abandon	Conserve une voie de recours

19.3.3 Procédure en huit étapes

1. Publier le problème, les contraintes et la grille.
2. Qualifier les données et établir la référence simple.
3. Exécuter les candidats dans le même environnement.
4. Évaluer sur le jeu caché et les cas limites.
5. Réaliser une analyse de sensibilité.
6. Documenter coûts, dépendances, cybersécurité et réversibilité.
7. Sélectionner un candidat pour une expérimentation bornée.
8. Réévaluer sur données réelles avant toute généralisation.

Point de vigilance

Le « gagnant » d'un concours n'acquiert aucun statut définitif. Un changement de droit, de DTR, de population, de profil ou de marché déclenche une nouvelle qualification.

19.4 Nomenclature des algorithmes

Chaque candidat est identifié indépendamment de la composante qu'il traite. La règle de nommage est :

1. l'auteur ou l'équipe propose un nom explicite lors du dépôt ;
2. ce nom est conservé avec l'identité de l'auteur, la version et la licence ;
3. si aucun nom n'est fourni, le secrétariat attribue un identifiant neutre séquentiel : **algoCEC1**, puis **algoCEC2**, **algoCEC3**, etc. ;
4. un identifiant attribué n'est jamais réutilisé, même si le candidat est retiré ;
5. tout changement de nom conserve l'ancien identifiant comme alias dans le registre.

Point de vigilance

Le nom **CLAIRE** est réservé exclusivement à l'algorithme expérimental de répartition de **volume** décrit dans ce référentiel. CLAIRE ne fixe ni le prix, ni le coût d'équilibre, ni le coût réseau, ni la prévision. Employer ce nom pour une autre composante est interdit afin de préserver la traçabilité.

Le registre des candidats contient au minimum :

Champ	Contenu
Identifiant	nom de l'auteur ou identifiant algoCEC attribué
Composante	volume, prix, équilibre, réseau ou prévisionnel
Auteurs	personnes et organisations responsables
Version	code, paramètres et date
Droits	licence, réutilisation et restrictions
Statut	candidat, pilote, retenu, suspendu ou retiré

19.5 Concours volume

19.5.1 Candidats

Le concours volume peut comparer :

- clé statique ;
- prorata de la consommation ;
- coefficients dynamiques anticipés ;
- optimisation linéaire sous plafonds ;
- ordre de priorité, si le cadre opérationnel le permet ;
- CLAIRE, méthode expérimentale à trois niveaux.

CLAIRE traite successivement les groupes multi-PRM d'une même personne, les actifs équipés par water-filling, puis les passifs consentants pour le reliquat. La spécification détaillée figure au chapitre « Clés de répartition ». Les autres candidats portent le nom donné par leurs auteurs ou, à défaut, un identifiant algoCEC.

19.5.2 Fonction objectif

Une fonction pédagogique peut combiner :

$$J_V = \alpha S + \beta F + \gamma X - \delta U - \varepsilon K$$

avec :

- (S) : énergie locale affectée ;
- (F) : équité mesurée selon la définition votée ;
- (X) : stabilité des résultats ;
- (U) : surplus non affecté ;
- (K) : complexité ou coût d'exploitation.

Les coefficients (alpha,beta,gamma,delta,epsilon) sont des choix politiques, pas des constantes physiques. Le jury publie leurs valeurs et teste si le classement change lorsqu'elles varient.

19.5.3 Water-filling sous contraintes

Pour les actifs, on cherche une allocation (x_i) telle que :

$$m_i \leq x_i \leq M_i$$

$$\sum_i x_i \leq R$$

où (R) est le reliquat disponible pour ce niveau. Une procédure simple est :

```
initialiser chaque actif à son minimum admissible
tant qu'il reste de l'énergie et qu'un actif n'est pas saturé :
    identifier les actifs admissibles au pas courant
    distribuer une petite tranche selon les poids approuvés
    bloquer tout actif qui atteint son maximum ou une contrainte
retourner allocations, contraintes saturées et reliquat
```

Si la somme des minima dépasse (R), une règle de pénurie distincte est nécessaire : prorata des minima, priorité publiée ou report. Elle ne doit pas être cachée dans l'implémentation.

19.5.4 Invariants du volume

- non-négativité ;
- conservation de l'énergie ;
- plafond par consommation officielle au calcul définitif ;
- plafond et consentement du participant ;
- unicité du PRM dans le périmètre ;
- aucun traitement après une date de sortie ;
- reproductibilité à données et version identiques ;
- reliquat toujours explicite ;
- absence de création de consommation ;
- distinction entre prévision, proposition et affectation GRD.

19.5.5 Métriques

Métrique	Calcul	Interprétation
Taux d'affectation	énergie affectée / production admissible	Performance collective
Erreur de proposition	écart proposition / affectation officielle	Réalisme opérationnel
Taux individuel	allocation / consommation par participant	Distribution
Écart interquartile	Q3 – Q1 des gains ou taux	Dispersion robuste
Surplus exposé	reliquat par pas et par zone de prix	Risque économique, non pénalité certaine
Instabilité	variation entre périodes comparables	Prévisibilité
Violations	nombre d'invariants enfreints	Toute violation critique est éliminatoire

19.6 Concours prix

19.6.1 Objet

L'algorithme de prix ne choisit pas la fiscalité et ne doit pas masquer une subvention croisée. Il traduit un coût documenté et une politique approuvée en barème contractuel.

CLAIRE ne participe pas à ce concours. Chaque proposition de fixation du prix possède son propre nom d'auteur ou, à défaut, un identifiant tel que **algoCEC1**.

Candidats :

- coût moyen annualisé ;
- prix fixe avec clause de révision ;
- coût marginal temporel ;
- prix indexé avec plancher et plafond ;
- tarif binôme, service fixe plus énergie variable ;
- partage explicite d'un bénéfice ou d'une réserve.

19.6.2 Contraintes et score

Le modèle doit couvrir la période de calcul annoncée, publier les inclusions et exclusions, empêcher une marge implicite non votée et simuler les participants types. Un score possible combine :

$$J_{\text{prix}} = aC + bL + cB - dV - eI$$

où (C) est la couverture des coûts, (L) la lisibilité, (B) la stabilité budgétaire, (V) la volatilité et (I) l'iniquité.

Tests :

- production P10, P50 et P90 ;
- inflation et taux d'intérêt ;
- défaut d'un gros consommateur ;
- changement fiscal sans changement de coût physique ;
- prix de marché positif, nul et négatif ;
- année avec maintenance lourde ;
- sortie anticipée d'un participant.

Point juridique

Le barème retenu doit être compatible avec les contrats, les statuts, les règles de protection applicables aux participants et, le cas échéant, la commande publique. Le concours technique ne vaut pas validation juridique.

19.7 Concours équilibre

19.7.1 Origine physique

À chaque période, la prévision et la réalisation diffèrent. Le système doit maintenir l'équilibre entre injections et soutirages ; les écarts ont une valeur économique portée selon les contrats par un responsable d'équilibre ou un intermédiaire.

Les candidats de ce concours sont distincts de CLAIRE et sont nommés par leurs auteurs ou enregistrés sous un identifiant algoCEC.

On note :

$$e_t = E_{\text{réalisé},t} - E_{\text{prévu},t}$$

Le coût ne se résume pas nécessairement à $(|e_t|)$ multiplié par un prix fixe : son signe, la situation du système, le contrat et les mécanismes de règlement comptent.

19.7.2 Candidats

- mutualisation complète au prorata des volumes ;
- causalité individuelle estimée ;
- bande de tolérance puis partage ;
- coût marginal par pas ;
- réserve mutualisée avec régularisation ;
- combinaison prévision + flexibilité active.

19.7.3 Métriques

- coût total et coût par MWh ;
- biais moyen signé ;
- erreur absolue et quantiles extrêmes ;
- contribution des événements rares ;
- concentration du coût par participant ;
- stabilité mensuelle ;
- coût de données et de calcul ;
- possibilité d'expliquer une régularisation.

Le concours retient une méthode contractuellement applicable et ne promet pas que l'algorithme supprimera les écarts.

19.8 Concours réseau

19.8.1 Ce que l'algorithme peut et ne peut pas faire

Le réseau est une infrastructure physique exploitée selon des règles et tarifs régulés. Un algorithme peut :

- simuler les composantes applicables ;
- affecter un coût commun selon une règle approuvée ;
- envoyer un signal interne incitant à déplacer un usage ;
- comparer des scénarios de puissance et de simultanéité.

Il ne peut ni réécrire le TURPE, ni présumer une économie non confirmée sur la facture, ni substituer une estimation locale au calcul du gestionnaire.

Les candidats réseau sont nommés indépendamment ; aucun ne porte le nom CLAIRE.

19.8.2 Candidats

- refacturation au prorata des kWh ;
- clé puissance-énergie ;
- coût par période temporelle ;
- allocation selon contribution à la pointe ;

- forfait de service séparé des coûts réseau facturés individuellement.

Critères : fidélité aux factures réelles, absence de double compte, signal de pointe, équité petits/gros consommateurs, simplicité, stabilité et compatibilité juridique.

Point de vigilance

Une baisse de flux au sein de l'ACC ne signifie pas automatiquement une baisse identique de coût réseau. Toute économie annoncée est rapprochée des factures et du tarif effectivement applicable.

19.9 Concours prévisionnel

19.9.1 Prévoir une distribution, pas seulement un nombre

La prévision porte séparément sur production, consommation, flexibilité disponible et prix ou signal externe utile. Chaque sortie comprend :

- une valeur centrale ;
- un intervalle ou plusieurs quantiles ;
- l'horizon et le pas ;
- la date de génération ;
- la version du modèle et des données ;
- un indicateur de confiance.

Les modèles de prévision portent le nom choisi par leurs auteurs ou un identifiant algoCEC. Ils alimentent éventuellement CLAIRE en données, mais ne deviennent pas CLAIRE.

19.9.2 Candidats

- persistance ;
- moyenne saisonnière ;
- régression avec calendrier et météo ;
- modèle de séries temporelles ;
- gradient boosting ou réseau neuronal ;
- ensemble pondéré ;
- prévision hiérarchique conciliant PRM et total.

La persistance et la moyenne saisonnière sont des références obligatoires. Un modèle sophistiqué qui ne les dépasse pas hors échantillon n'est pas retenu.

19.9.3 Métriques

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_t |y_t - \hat{y}_t|$$

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_t (y_t - \hat{y}_t)^2}$$

Le biais signé détecte une surestimation systématique. Les quantiles sont évalués par couverture des intervalles et score de quantile. Pour l'exploitation, on mesure aussi le coût économique des erreurs, car deux erreurs de même taille peuvent avoir des effets différents selon le pas.

Tests obligatoires :

- changement d'heure ;
- jour férié et vacances ;
- panne ou indisponibilité de capteur ;
- épisode nuageux rapide ;
- nouvel entrant sans historique ;
- changement durable d'usage ;
- canicule ou froid atypique ;
- dérive des performances photovoltaïques.

19.10 Architecture de données et traçabilité

La fiche d'exécution contient :

```
run_id, algorithme_id, version_code, version_paramètres
date_calcul, horizon, fuseau, pas
liste_PRM_version, données_sources, qualité
contraintes, consentements_version
sorties, alertes, mode_dégradé
empreinte_entrées, empreinte_sorties
approbateur, décision, date_effet
```

Les données personnelles sont minimisées. Les identifiants de travail sont pseudonymisés lorsque l'identité n'est pas nécessaire. Les droits d'accès distinguent développement, exploitation, audit et gouvernance.

19.10.1 Mode dégradé

Un algorithme exploitable possède un repli défini avant l'incident :

- données météo absentes : persistance ou modèle sans météo ;
- BoxEnergie indisponible : participant actif traité selon la règle consentie de repli ;
- prévision PRM absente : plafond conservateur ou exclusion temporaire ;
- service de calcul indisponible : dernière clé valide si autorisée, sinon défaut réglementaire ;
- incohérence de périmètre : calcul bloqué et alerte PMO.

Le mode dégradé ne contourne jamais un délai réglementaire. La PMO connaît la conséquence d'une absence de transmission.

19.11 Banc de tests transversal

Famille	Test	Critère de réussite
Unitaire	Chaque borne et formule	Résultat attendu exact
Propriété	Entrées aléatoires valides	Invariants toujours respectés
Historique	Douze mois minimum si disponibles	Gain hors échantillon
Extrême	Zéro, saturation, prix négatif, données absentes	Pas d'état incohérent
Régression	Ancien jeu après nouvelle version	Écart expliqué et approuvé
Équité	Sous-groupes et profils types	Aucun préjudice caché
Sécurité	Entrée malformée, accès indu	Rejet, journal et alerte
Réversibilité	Retour au candidat simple	Bascule documentée et rejouable

19.11.1 Jeu d'exemple commun

Pour un pas donné :

- production prévue : 120 kWh, intervalle 90–140 ;
- groupe multi-PRM : besoin prévu 35 kWh ;
- actifs : capacités 10, 20 et 25 kWh ;
- passifs consentants : besoin prévu 50 kWh, plafonds individuels cumulés de 32 kWh ;
- prix de surplus envisagé : trois scénarios positif, nul et négatif.

CLAIRE propose au plus $35 + 55 + 30 = 120$ kWh selon les contraintes et laisse visibles les saturations. La clé au prorata sert de référence. L'évaluation est répétée avec une production réelle de 90 puis 140 kWh et des consommations réalisées différentes.

Le jury compare :

- quantité officiellement affectable après mesure ;
- surplus réel ;
- erreur entre proposition et affectation ;
- répartition des gains ;
- coût de pilotage ;
- effet des trois scénarios de prix.

Même si CLAIRE obtient le meilleur résultat moyen, elle est rejetée si elle viole un consentement, dépend d'une modalité non admise ou produit un écart individuel injustifiable.

19.12 Prix négatifs : formulation correcte

Un prix de marché négatif signifie qu'à un moment et sur un marché donnés, vendre une quantité peut exposer à une valeur négative. L'effet réel pour un producteur dépend de son contrat, de son acheteur, du responsable d'équilibre, des clauses de soutien et des règles en vigueur.

CLAIRE peut chercher à réduire le surplus prévisionnel en favorisant des consommations utiles et consenties. Elle ne garantit pas :

- que la consommation prévue aura lieu ;
- que le GRD affectera exactement les quantités proposées ;
- que toute la production sera valorisée localement ;
- que le prix contractuel suivra le prix spot ;
- qu'aucune pénalité, minoration ou charge ne sera due.

La communication correcte est : « réduction expérimentale de l'exposition estimée, mesurée par scénario ». L'expression « évitement garanti de la pénalité » est proscrite.

19.13 Fiche de décision du jury

Rubrique	Question	Preuve
Recevabilité	La sortie peut-elle être utilisée dans le cadre applicable ?	Avis juridique, DTR, convention
Performance	Dépasse-t-elle la référence hors échantillon ?	Rapport de test
Robustesse	Résiste-t-elle aux cas limites ?	Tests de propriétés
Équité	Quels groupes gagnent ou perdent ?	Distribution et scénarios

Explicabilité	Une décision individuelle est-elle justifiable ?	Fiche participant
Coût	Quel coût complet sur cinq ans ?	TCO et dépendances
Réversibilité	Peut-on changer de méthode et récupérer les données ?	Plan de sortie
Sécurité	Les accès et journaux sont-ils maîtrisés ?	Revue et tests

La décision précise : candidat retenu, version, population, durée, seuils d'arrêt, indicateurs, responsable, date de réexamen et solution de repli.

19.14 Synthèse

À retenir

Le concours rend le choix algorithmique contestable au bon sens du terme : plusieurs solutions sont comparées sur les mêmes données et critères. CLAIRE est un candidat pour le volume, pas un moteur universel. Les quatre composantes physiques — volume, équilibre, réseau et prévisionnel — restent distinctes de la fiscalité et chacune possède ses données, ses contrats, ses incertitudes et son algorithme de référence.

La nomenclature protège cette séparation : CLAIRE reste réservé au volume ; les autres algorithmes conservent le nom donné par leurs auteurs ou reçoivent un identifiant neutre algoCEC.

19.15 Questions de compréhension

1. Pourquoi faut-il un candidat simple dans chaque concours ?
2. Quelles sont les cinq compétitions proposées et pourquoi le prix est-il distingué des quatre composantes physiques ?
3. Quels invariants rendent une solution volume éliminatoire en cas de violation ?
4. Comment mesure-t-on la valeur d'une prévision au-delà de la MAE ?
5. Pourquoi CLAIRE ne peut-elle garantir l'absence de pénalité lors de prix négatifs ?
6. Quel identifiant reçoit un candidat dont les auteurs n'ont proposé aucun nom ?
7. Pourquoi un modèle prévisionnel qui alimente CLAIRE ne doit-il pas être appelé CLAIRE ?
6. Quel événement doit déclencher une nouvelle qualification de l'algorithme ?

19.16 Références

- **LEG-ENER-D315** — Code de l'énergie, articles D.315-1 à D.315-11.
- **LEG-ENER-DEC-2026-561** — décret n° 2026-561 du 26 juin 2026 et rectificatif.
- Documentation technique de référence et convention du GRD applicables à l'opération.
- Chapitres « Économie et modèles d'affaires », « Clés de répartition », « Données Linky » et « BoxEnergie » du présent manuel.

20 Cybersécurité et protection des données

20.1 Objectifs et périmètre

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura :

- conduire une analyse de risques proportionnée à une communauté énergétique ;
- définir une architecture défendable pour la PMO, OpenCEC et la BoxEnergie ;
- maîtriser identités, habilitations, secrets, journaux et mises à jour ;
- préparer continuité, reprise et réponse aux incidents ;
- encadrer les prestataires et la chaîne de sous-traitance ;
- articuler sécurité opérationnelle, RGPD et éventuelle qualification NIS2 ;
- constituer les preuves permettant au dirigeant d'accepter ou de refuser un risque.

Le chapitre couvre les systèmes de gestion de participants, données de comptage, prévision, répartition, facturation, pilotage et support. Il ne constitue ni une homologation, ni une certification, ni une analyse d'applicabilité juridique propre à une entité.

À retenir

La sécurité vise d'abord la continuité des missions et la protection des personnes. Acheter un outil « cyber » ne remplace ni la connaissance des actifs, ni les responsabilités, ni les tests de restauration, ni la capacité à fonctionner en mode dégradé.

20.2 Gouverner avant de protéger

20.2.1 Responsabilités

Rôle	Décision	Preuve
Direction / organe	Appétence, budget, acceptation du risque résiduel	Décision datée
Responsable sécurité	Politique, contrôles, incidents, amélioration	Plan de sécurité
Responsable de traitement	Finalités, moyens, conformité RGPD	Registre, contrats, décisions
DPD / DPO	Conseil et contrôle indépendant sur la protection des données	Avis et suivi
Propriétaire métier	Criticité, accès et mode dégradé	Fiche de service
Exploitant	Configuration, supervision, sauvegardes, correctifs	Journaux et rapports
Prestataire	Mesures et notifications contractuelles	Contrat, attestations, tickets

Dans une petite structure, une personne peut cumuler plusieurs fonctions. Les décisions sensibles conservent un contrôle compensatoire : une même personne ne devrait pas développer une règle, la mettre seule en production, effacer les traces et certifier son bon fonctionnement.

20.2.2 Politique minimale

La politique de sécurité précise :

- périmètre, missions critiques et responsables ;
- classification des données et services ;

- processus de création, revue et retrait des accès ;
- règles d'administration et de télémaintenance ;
- gestion des vulnérabilités, correctifs et mises à jour ;
- journalisation, alertes et durée de conservation ;
- sauvegarde, restauration et mode dégradé ;
- sélection et contrôle des prestataires ;
- réponse aux incidents et notifications ;
- exceptions, acceptation des risques et révision annuelle.

Une exception contient un motif, un propriétaire, des mesures compensatoires, une date d'expiration et une approbation. « Temporaire » sans échéance signifie permanent.

20.3 Analyse de risques

20.3.1 Partir des missions

L'ANSSI présente EBIOS Risk Manager comme une méthode permettant d'identifier et comprendre les risques propres à l'organisation, de déterminer des mesures adaptées et d'organiser leur suivi au plus haut niveau. Une petite PMO peut en reprendre la logique sans prétendre conduire un atelier EBIOS complet.

SEC-ANSSI-EBIOS-RM — ANSSI, méthode EBIOS Risk Manager — source officielle

Le cadrage décrit les missions dont l'interruption ou l'altération aurait une conséquence :

- tenir le registre des participants et les dates d'effet ;
- transmettre ou préparer les paramètres de répartition ;
- rapprocher données officielles, allocations et factures ;
- préserver les contrats, consentements et preuves ;
- informer les participants ;
- surveiller et, si le service existe, piloter des usages ;
- rendre compte aux organes et autorités compétentes.

20.3.2 Valeurs métier et événements redoutés

Valeur	Événement redouté	Impact
Périmètre ACC	Ajout, retrait ou date d'effet falsifiés	Mauvaise affectation, litige
Mesures et allocations	Altération ou substitution	Facture erronée, perte de preuve
Identités	Usurpation d'un responsable	Ordre ou export indu
BoxEnergie	Consigne dangereuse ou indisponibilité	Confort, équipement, confiance
OpenCEC	Compromission d'administration	Effet multi-collectifs
Données personnelles	Divulgence de profils détaillés	Atteinte à la vie privée
Sauvegardes	Chiffrement ou suppression simultanée	Arrêt prolongé
Chaîne logicielle	Mise à jour malveillante	Compromission massive

20.3.3 Sources de risque et chemins d'attaque

Les scénarios incluent :

- hameçonnage d'un élu, salarié, bénévole ou RCC ;
- réutilisation d'un mot de passe divulgué ;
- compte d'ancien prestataire non retiré ;
- clé d'API exposée dans du code ou une sauvegarde ;
- terminal BoxEnergie volé, cloné ou modifié ;
- mise à jour logicielle ou dépendance compromise ;
- interface d'administration exposée à Internet ;
- erreur de configuration cloud ou partage public ;
- extraction massive par un compte pourtant autorisé ;
- rançongiciel touchant production et sauvegardes ;
- faux fichier de coefficients ou de facturation ;
- atteinte physique à un coffret ou un réseau local ;
- incident d'un sous-traitant de second rang ;
- panne électrique, télécom ou DNS sans attaque.

Le risque n'est pas limité à un attaquant sophistiqué. Une erreur de destinataire, un tableur écrasé ou un départ non géré peut produire le même événement redouté.

20.3.4 Cotation et traitement

Une échelle simple distingue vraisemblance et gravité de 1 à 4. La fiche de risque contient : scénario, actifs, mesures existantes, vraisemblance, impact, propriétaire, plan, échéance et risque résiduel.

Option	Décision	Exemple	Autorité
Réduire	Ajouter une mesure	MFA, segmentation, contrôle à quatre yeux	Propriétaire + sécurité
Éviter	Supprimer l'exposition	Aucun accès entrant à la box	Direction métier
Transférer	Contrat ou assurance	Garantie prestataire	Direction, sans abandon de suivi
Accepter	Conserver le résiduel	Indisponibilité courte tolérée	Autorité désignée

Une mesure est rattachée à un risque et à une preuve de fonctionnement. La présence d'une sauvegarde n'est pas une mesure démontrée tant qu'une restauration complète n'a pas réussi.

20.4 Architecture de référence

20.4.1 Séparer les zones

Une architecture cible distingue :

1. **équipements et charges** : capteurs, relais et équipements pilotables ;
2. **passerelle locale BoxEnergie** : acquisition, règles locales et sécurité de repli ;
3. **réseau de site** : segment dédié, filtré du réseau bureautique et des usagers ;
4. **services OpenCEC** : API, messages, calcul, données et administration ;
5. **systèmes partenaires** : GRD, fournisseurs, prestataires météo ou notification ;
6. **poste d'administration** : environnement maîtrisé, séparé des usages courants ;
7. **journalisation et sauvegarde** : plans de contrôle distincts de la production.

Charge → BoxEnergie → passerelle sortante → API / messages OpenCEC

GRD / partenaires → zone d'échange → contrôles → services métier

Les flux sont refusés par défaut puis ouverts selon une matrice : source, destination, protocole, identité machine, finalité, propriétaire et durée. La BoxEnergie initie de préférence une connexion sortante authentifiée ; une interface d'administration directement exposée à Internet est évitée.

20.4.2 Défense en profondeur

La compromission d'une couche ne doit pas donner automatiquement accès à toutes les autres :

- segmentation réseau et cloisonnement entre collectivités ;
- authentification utilisateur et machine ;
- autorisations métier vérifiées côté serveur ;
- chiffrement des flux et protection des clés ;
- limitation de débit et des exports ;
- validation des entrées et signatures des objets critiques ;
- journaux exportés vers un espace à droits distincts ;
- sauvegardes hors portée de l'administration courante ;
- contrôle humain pour les actions à fort impact.

20.4.3 Disponibilité sûre

Le mode dégradé privilégie la sécurité des personnes et équipements :

- une perte de réseau ne doit pas créer une consigne dangereuse ;
- une charge conserve ses protections électriques propres ;
- le participant peut reprendre la main selon une procédure connue ;
- une consigne périmée expire ;
- la box rejette une instruction non authentifiée ou hors bornes ;
- le calcul central distingue « donnée absente » de la valeur zéro ;
- l'arrêt du pilotage n'efface ni mesure locale utile ni journal.

Point de vigilance

La BoxEnergie et OpenCEC sont des concepts ou composants expérimentaux du projet. Les mesures proposées ici sont des exigences de conception à vérifier sur l'implémentation réelle ; elles ne constituent pas une affirmation de conformité ou de certification. **À vérifier sur la documentation constructeur en vigueur.**

20.5 Inventaire, configuration et vulnérabilités

20.5.1 Inventaire vivant

Chaque actif porte :

asset_id, propriétaire, service, site, criticité
matériel, firmware, logiciel, version
adresse ou identité machine, exposition
fin de support, sauvegarde, responsable de mise à jour
fournisseur, sous-traitant, données traitées

Les équipements inconnus ou sans propriétaire sont isolés. L'inventaire est rapproché du réseau, des comptes cloud, des dépôts de code et des contrats.

20.5.2 Configuration de référence

Une configuration approuvée décrit services actifs, ports, comptes, certificats, politiques de mise à jour, synchronisation horaire et règles de journalisation. Toute modification urgente est enregistrée puis revue.

Pour BoxEnergie :

- identité cryptographique unique par équipement ;
- aucun secret identique sur toute une série ;
- secrets absents du dépôt et des journaux ;
- mises à jour authentifiées, avec contrôle d'intégrité ;
- version et statut de support visibles ;
- retour arrière maîtrisé sans réinstaller une version vulnérable ;
- interface locale protégée ;
- effacement sécurisé avant réaffectation.

20.5.3 Correctifs

Le processus reçoit les avis, qualifie l'exposition, teste, déploie et vérifie. Les délais internes dépendent de la criticité ; ils ne sont pas fixés arbitrairement dans ce manuel.

Si un correctif ne peut être appliqué : isolation, filtrage, désactivation de fonction, surveillance renforcée ou retrait. L'exception est datée et réexaminée.

20.6 Identités, authentification et habilitations

20.6.1 Cycle de vie

Chaque utilisateur possède un identifiant nominatif. Le circuit suit :

demande → approbation → création → revue → retrait

Les comptes partagés sont interdits sauf impossibilité documentée et contrôles compensatoires. Les comptes techniques ont un propriétaire, une finalité, des droits minimaux, un secret géré et une date de revue.

Déclencheurs de retrait immédiat :

- fin de contrat ou de mandat ;
- changement de fonction ;
- retrait de délégation ;
- perte ou vol d'un facteur ;
- suspicion de compromission ;
- fermeture d'une opération.

20.6.2 Authentification multifacteur

La MFA est exigée dans l'architecture cible pour :

- administration d'OpenCEC et du cloud ;
- messagerie et gestionnaire de domaine ;
- accès distant ou prestataire ;
- dépôt de code, chaîne de construction et publication ;
- coffre de secrets et sauvegardes ;
- fonctions permettant export massif, clé, prix ou facturation.

La CNIL recommande de renforcer l'authentification en fonction du risque et rappelle l'intérêt de facteurs distincts. Le choix privilégie les mécanismes résistants au hameçonnage pour les fonctions critiques. Les codes de récupération sont protégés et testés.

DATA-CNIL-MFA — CNIL, recommandation relative à l'authentification multifacteur — source officielle

20.6.3 Moindre privilège et séparation

Profil	Droits	Interdit ou contrôlé
Participant	Ses données et consentements	Accès à un autre participant
RCC	Dossiers de son périmètre	Export global, décision réservée
VP ACC	Pilotage et validation déléguée	Administration technique courante
Support	Diagnostic limité dans le temps	Lecture métier par défaut
Administrateur	Configuration technique	Modification métier non approuvée
Auditeur	Lecture des preuves	Altération des journaux
Service machine	API et objets strictement nécessaires	Connexion interactive

Les droits sont bornés par rôle, commune, opération et durée. Une revue trimestrielle traite privilèges et prestataires ; une revue au moins annuelle couvre tous les comptes.

20.6.4 Actions sensibles

Une confirmation forte et, selon le risque, un contrôle à quatre yeux sont prévus pour :

- exporter une base ou des courbes détaillées ;
- modifier une clé, un prix ou un bénéficiaire ;
- déployer une version ou un firmware ;
- créer un administrateur ;
- changer les règles de conservation ;
- effacer des preuves ou une sauvegarde ;
- désactiver une alerte ;
- commander un pilotage groupé.

20.7 API, données et cryptographie

20.7.1 API

Les API utilisent :

- authentification de la machine et autorisation par portée ;
- chiffrement en transit ;
- validation stricte des schémas, tailles et dates ;
- pagination, quotas et limitation de débit ;
- prévention du rejeu pour les commandes sensibles ;
- identifiant de requête et journal corréable ;
- réponse sans secret ni donnée excessive ;
- versionnement et procédure de retrait.

Une clé d'API ne doit pas apparaître dans une URL, un tableur, une image ou le code source. Sa rotation est possible sans interruption.

DATA-CNIL-API — CNIL, recommandations sur le partage de données par API — [source officielle](#)

20.7.2 Protection des secrets

Les secrets sont générés avec une source appropriée, stockés dans un coffre, distribués au seul service, renouvelés et révoqués. Les clés maîtresses et sauvegardes de clés ont des responsables distincts.

Le choix des algorithmes, tailles de clés et certificats suit les recommandations officielles et l'état de l'art applicables au contexte. Le manuel ne fige pas des paramètres qui deviendraient obsolètes.

20.7.3 Intégrité des objets métier

Les fichiers de participants, coefficients, prix et facturation comportent :

- identifiant et version ;
- auteur et approbateur ;
- horodatage fiable ;
- empreinte d'intégrité ;
- périmètre et période ;
- état : brouillon, approuvé, transmis, appliqué, remplacé ;
- lien vers la décision et l'accusé.

Une signature numérique peut renforcer la preuve, mais ne corrige pas une décision prise par une personne incompétente.

20.8 Journalisation, détection et preuve

20.8.1 Événements à tracer

- authentification réussie et échouée ;
- création, modification et retrait de droits ;
- accès et export de données sensibles ;
- appel d'API privilégié ;
- changement de périmètre, clé, prix ou contrat ;
- déploiement et changement de configuration ;
- consigne envoyée, acceptée, rejetée ou expirée ;
- alerte, acquittement et clôture ;
- sauvegarde, restauration et purge ;
- action d'un prestataire.

Les journaux enregistrent qui, quoi, quand, où, résultat et identifiant de corrélation. Ils n'enregistrent ni mot de passe, ni jeton, ni clé privée, ni contenu personnel inutile.

20.8.2 Architecture des traces

L'ANSSI recommande de concevoir un système de journalisation comme une architecture à part entière. La collecte doit survivre autant que possible à la compromission de la source.

SEC-ANSSI-JOURNAL — ANSSI, recommandations de sécurité pour l'architecture d'un système de journalisation — [source officielle](#)

Principes :

- horloges synchronisées et fuseau documenté ;

- transport protégé ;
- accès en écriture limité aux collecteurs ;
- lecture et purge réservées ;
- protection contre modification et saturation ;
- conservation fondée sur finalité, risque et obligations ;
- alertes testées, avec destinataire et suppléant ;
- capacité d'export pour investigation.

20.8.3 Cas d'usage de détection

Signal	Hypothèse	Réponse initiale
MFA réinitialisée puis export	Prise de compte	Suspendre session, vérifier identité
Accès RCC hors commune	Erreur de droit ou abus	Bloquer, préserver traces
Nombreux PRM téléchargés	Exfiltration	Limiter, alerter humain
Box change d'identité	Clonage ou remplacement	Quarantaine
Firmware rétrogradé	Contournement de correctif	Bloquer et inspecter
Journaux interrompus	Panne ou effacement	Alerter indépendamment
Clé modifiée hors fenêtre	Fraude ou erreur	Empêcher transmission

Une alerte sans personne d'astreinte ni procédure n'est pas une capacité de détection opérationnelle.

20.9 Sauvegarde, continuité et reprise

20.9.1 Besoins métier

Chaque service fixe :

- **RTO** : durée maximale visée avant reprise ;
- **RPO** : perte de données maximale admissible ;
- capacité minimale en mode dégradé ;
- dépendances nécessaires à la reprise ;
- ordre de redémarrage ;
- responsable de décision.

Exemple : l'espace public peut rester indisponible plus longtemps que le registre des participants. Une panne du calcul prévisionnel ne doit pas autoriser une clé improvisée.

20.9.2 Stratégie de sauvegarde

Les sauvegardes :

- couvrent données, configurations, code, clés récupérables et documentation ;
- possèdent au moins une copie isolée des identités d'administration courantes ;
- sont chiffrées lorsque nécessaire ;
- sont surveillées ;
- sont restaurées périodiquement dans un environnement de test ;
- incluent un export exploitable hors du fournisseur ;
- ont une politique de rétention et de purge ;
- sont protégées contre l'altération silencieuse.

Le compte capable d'effacer la production ne doit pas pouvoir effacer toutes les sauvegardes sans contrôle distinct.

20.9.3 Plan de continuité

Indisponibilité	Mode dégradé	Retour
OpenCEC	Geler changements, procédure hors ligne contrôlée	Rapprocher toutes les actions
BoxEnergie	Fonction locale sûre, pas de pilotage distant	Réauthentifier et tester
API partenaire	File d'attente bornée, aucune donnée inventée	Rejouer sans doublon
Messagerie	Canal de crise préétabli	Archiver décisions
Responsable	Suppléant et coffre d'urgence	Revue des actes
Cloud principal	Export ou environnement de secours selon criticité	Décision de bascule

20.9.4 Exercices

- restauration trimestrielle d'un échantillon, puis annuelle de bout en bout ;
- perte du compte administrateur principal ;
- indisponibilité simultanée du cloud et d'un RCC ;
- corruption d'une base détectée tardivement ;
- remplacement d'une BoxEnergie ;
- bascule puis retour au service nominal ;
- reconstruction d'une facture et de sa preuve.

Chaque exercice donne un chronogramme, des écarts, un responsable et une date de correction.

20.10 Réponse aux incidents

20.10.1 Préparer la cellule

La fiche réflexe contient :

- numéro et canal d'alerte ;
- responsable de crise et suppléant ;
- technique, métier, juridique, DPD, communication et direction ;
- prestataires et assurance ;
- critères de gravité ;
- autorités ou partenaires potentiellement concernés ;
- modèles de journal de crise et de notification ;
- moyens de communication indépendants.

20.10.2 Séquence opérationnelle

1. **détecter** et ouvrir un identifiant d'incident ;
2. **qualifier** sans attendre une certitude parfaite ;
3. **sécuriser les personnes et équipements** ;
4. **contenir** sans détruire les preuves ;
5. **préserver** journaux, images, horodatages et décisions ;

6. **éradiquer** la cause après analyse ;
7. **restaurer** depuis un état maîtrisé ;
8. **surveiller** une éventuelle persistance ;
9. **notifier et informer** selon les régimes applicables ;
10. **tirer les leçons** et suivre les actions.

Point de vigilance

Débrancher, réinstaller ou effacer immédiatement peut détruire des preuves et empêcher de comprendre l'étendue de l'incident. L'action dépend du danger immédiat ; la fiche réflexe doit être préparée avec les compétences nécessaires.

20.10.3 Classification

Niveau	Exemple	Pilotage	Délai interne
S1	Événement sans impact démontré	Support	Selon procédure
S2	Compte utilisateur ou service limité	Sécurité + métier	Rapide
S3	Données, administration ou plusieurs sites	Cellule de crise	Immédiat
S4	Sécurité physique, effet territorial ou crise publique	Direction de crise	Immédiat

Les délais internes doivent permettre les éventuelles obligations externes ; ils sont plus courts que les plafonds réglementaires.

20.11 RGPD et recommandations CNIL

20.11.1 Qualifier les traitements

Les courbes détaillées, identifiants de PRM, coordonnées, contrats, factures, consentements, journaux de connexion et données de pilotage peuvent constituer des données personnelles lorsqu'elles se rapportent à une personne identifiable.

Pour chaque traitement :

- responsable, sous-traitant ou responsabilités conjointes ;
- finalité et base juridique ;
- catégories de personnes et données ;
- destinataires et transferts ;
- durée active, archive et purge ;
- information et exercice des droits ;
- mesures de sécurité ;
- nécessité d'une AIPD ;
- preuve de la décision.

Le consentement n'est pas choisi par commodité. Lorsqu'il est la base retenue, il doit répondre aux exigences applicables et son retrait doit être gérable.

20.11.2 Sécurité appropriée au risque

L'article 32 du RGPD impose au responsable de traitement et au sous-traitant des mesures techniques et organisationnelles appropriées au risque. La CNIL publie un guide pratique régulièrement enrichi ; la version officielle en vigueur doit être consultée au moment de l'analyse.

LEG-UE-RGPD — Règlement (UE) 2016/679, notamment articles 5, 25, 28, 30, 32 à 35 — [source officielle](#)

DATA-CNIL-GUIDE-SEC — CNIL, guide de la sécurité des données personnelles — [source officielle](#)

20.11.3 Minimisation et séparation

- séparer identité, données énergétiques et statistiques lorsque possible ;
- pseudonymiser les jeux de développement et formation ;
- interdire l'usage de données réelles dans une démonstration sans justification ;
- limiter granularité, horizon et population au besoin ;
- désactiver les exports généraux par défaut ;
- purger les environnements de test ;
- ne pas conserver une courbe détaillée « au cas où » ;
- vérifier que journaux et sauvegardes suivent aussi les durées.

Anonymiser signifie rendre l'identification irréversible selon une analyse sérieuse ; remplacer un nom par un numéro est généralement une pseudonymisation.

20.11.4 AIPD

Une analyse d'impact relative à la protection des données est requise lorsqu'un traitement est susceptible d'engendrer un risque élevé pour les droits et libertés. Elle décrit le traitement, examine nécessité et proportionnalité, évalue les risques et définit les mesures.

DATA-CNIL-AIPD — CNIL, analyse d'impact relative à la protection des données — [source officielle](#)

Pour OpenCEC/BoxEnergie, l'équipe examine notamment : observation fine de la vie quotidienne, nombre de personnes, croisement de données, décision automatisée, pilotage d'équipements, personnes vulnérables, innovation et effet d'une fuite. Cette liste aide à décider ; elle ne conclut pas automatiquement à l'obligation ou à l'absence d'AIPD.

20.11.5 Violations de données

Toute violation est documentée. Si elle est susceptible d'engendrer un risque pour les droits et libertés, le responsable notifie la CNIL dans les meilleurs délais et, si possible, au plus tard 72 heures après en avoir pris connaissance. Un risque élevé entraîne aussi, sauf exception applicable, l'information des personnes dans les meilleurs délais.

DATA-CNIL-VIOLATIONS — CNIL, violations de données personnelles : règles à suivre — [source officielle](#)

Le sous-traitant informe le responsable dans les meilleurs délais. Le contrat impose un délai interne suffisamment court, les informations attendues et l'assistance.

20.12 NIS2 : qualifier sans sur-affirmer

La directive (UE) 2022/2555, dite NIS2, vise notamment des secteurs de l'annexe I dont l'énergie. Son champ ne se déduit cependant pas du seul mot « électricité ». Il dépend de la nature

exacte de l'entité et de ses activités, de sa taille, des catégories décrites dans les annexes, des exceptions et désignations, puis de la transposition nationale.

LEG-UE-NIS2 — Directive (UE) 2022/2555 du 14 décembre 2022 — source officielle

Point juridique

Une association, une PMO, une commune, un producteur ou l'éditeur d'OpenCEC n'est pas automatiquement assujéti à NIS2 parce qu'il participe à une ACC. L'analyse doit être menée entité par entité et activité par activité, à partir du droit français en vigueur et, si nécessaire, avec l'ANSSI ou un conseil spécialisé. **À vérifier juridiquement avant publication.**

À la date de consultation du présent chapitre, l'ANSSI présente encore le Référentiel Cyber France (ReCyF) comme un document de travail lié au projet français de transposition et invite les futures entités essentielles ou importantes à anticiper. La page et le texte français doivent être revérifiés avant chaque formation.

SEC-ANSSI-NIS2 — ANSSI, directive NIS2 et état de la transposition — source officielle

20.12.1 Mesures à anticiper

Même hors assujettissement démontré, les thèmes de l'article 21 constituent une grille utile :

- politiques d'analyse des risques et sécurité des systèmes ;
- gestion des incidents ;
- continuité, sauvegarde, reprise et crise ;
- sécurité de la chaîne d'approvisionnement ;
- acquisition, développement, maintenance et vulnérabilités ;
- évaluation de l'efficacité des mesures ;
- hygiène et formation ;
- cryptographie ;
- ressources humaines, accès et actifs ;
- MFA ou communications sécurisées lorsque approprié.

20.12.2 Notifications NIS2

La directive prévoit, pour les entités concernées et les incidents importants, une séquence comprenant notamment alerte précoce au plus tard sous 24 heures, notification sous 72 heures et rapport final dans le délai prévu. Ces délais, destinataires, seuils et modalités doivent être appliqués selon le droit national en vigueur.

Ils ne se confondent pas avec le RGPD :

Régime	Déclencheur simplifié	Analyse
RGPD	Violation de données personnelles et niveau de risque	Responsable de traitement / DPD
NIS2	Incident important d'une entité assujettie	Entité / équipe NIS2 / ANSSI
Contrat	Événement défini au contrat	PMO, fournisseur, assureur
Énergie / GRD	Événement relevant des accords opérationnels	Exploitant et interlocuteur

Un même incident peut activer plusieurs circuits. La cellule tient une matrice des notifications au lieu d'attendre qu'un régime « remplace » les autres.

20.13 Sous-traitants et chaîne d'approvisionnement

20.13.1 Avant contrat

Le questionnaire proportionné vérifie :

- architecture et lieux de traitement ;
- certifications ou qualifications, sans les prendre pour une garantie absolue ;
- MFA, comptes privilégiés et télémaintenance ;
- journalisation et capacité d'enquête ;
- gestion des vulnérabilités et délai de correction ;
- développement sécurisé, dépendances et mises à jour ;
- sauvegardes, RTO/RPO et tests ;
- sous-traitants ultérieurs ;
- transferts de données ;
- notification d'incident ;
- réversibilité, export et effacement ;
- tests, audits et preuves disponibles.

20.13.2 Clauses essentielles

L'article 28 du RGPD impose un acte encadrant le sous-traitement de données personnelles. Le contrat opérationnel précise en outre :

- rôles et périmètre ;
- exigences de sécurité mesurables ;
- accès nominatifs et moindre privilège ;
- autorisation et information sur les sous-traitants ultérieurs ;
- signalement immédiat et assistance ;
- conservation des preuves ;
- audits et traitement des écarts ;
- niveaux de service et continuité ;
- propriété, portabilité et format d'export ;
- restitution, effacement et attestation de fin ;
- sort des secrets, comptes et matériels.

DATA-CNIL-SOUS-TRAITANCE — CNIL, guide sécurité 2024, fiche « Gérer la sous-traitance » — source officielle

Le responsable ne se contente pas d'une annexe générique. Il vérifie périodiquement les garanties et traite les écarts.

20.13.3 Chaîne logicielle

Pour OpenCEC et le firmware BoxEnergie :

- dépôts privés ou publics administrés avec MFA ;
- revue avant fusion ;
- branches et versions protégées ;
- dépendances inventoriées et surveillées ;
- construction reproductible autant que possible ;

- secrets injectés hors du code ;
- artefacts signés et empreintes publiées ;
- séparation développement, test et production ;
- procédure de correction et d'information ;
- nomenclature logicielle (SBOM) étudiée selon le risque et les contrats.

Une contribution ouverte n'est pas automatiquement sûre ; un code fermé ne l'est pas davantage. La preuve porte sur le processus, la revue et l'artefact déployé.

20.14 Check-lists opérationnelles

20.14.1 Avant pilote

- ☐ propriétaire et criticité de chaque service ;
- ☐ analyse de risques approuvée ;
- ☐ inventaire matériel, logiciel, données et prestataires ;
- ☐ architecture et flux documentés ;
- ☐ comptes nominatifs, MFA et droits revus ;
- ☐ secrets uniques et rotation possible ;
- ☐ sauvegarde restaurée avec succès ;
- ☐ journaux et alertes testés ;
- ☐ mode dégradé BoxEnergie démontré ;
- ☐ mises à jour authentifiées ;
- ☐ traitements RGPD, notices et contrats qualifiés ;
- ☐ décision AIPD documentée ;
- ☐ applicabilité NIS2 examinée sans conclusion automatique ;
- ☐ cellule d'incident et contacts testés ;
- ☐ sortie prestataire et export testés.

20.14.2 Mise en production

- ☐ versions et empreintes gelées ;
- ☐ aucun compte ou secret par défaut ;
- ☐ ports et flux conformes ;
- ☐ certificats valides et renouvelables ;
- ☐ tests fonctionnels et sécurité réussis ;
- ☐ contrôle à quatre yeux des paramètres critiques ;
- ☐ supervision active et destinataire joignable ;
- ☐ RTO/RPO acceptés ;
- ☐ participants informés de façon exacte ;
- ☐ autorité compétente signe la décision.

20.14.3 Revue mensuelle

- incidents et alertes ;
- nouveaux actifs et actifs inconnus ;
- comptes dormants, privilégiés et prestataires ;
- vulnérabilités et fin de support ;
- succès et échec des sauvegardes ;
- volume d'exports et anomalies ;
- changements de configuration ;

- sous-traitants ou localisation modifiés ;
- actions de risque échues.

20.14.4 Départ d'un RCC, salarié ou prestataire

- [] retrait des comptes et sessions ;
- [] révocation certificats, clés et facteurs ;
- [] restitution équipement et supports ;
- [] transfert des dossiers ;
- [] rotation des secrets partagés résiduels ;
- [] mise à jour des contacts d'incident ;
- [] contrôle des règles et automatisations créées ;
- [] preuve de clôture.

20.15 Exercices de formation

20.15.1 Exercice 1 — Compte du VP ACC compromis

À 08 h 20, une MFA est réinitialisée. À 08 h 27, un export de 600 PRM est demandé puis une nouvelle clé est déposée.

Le groupe doit :

1. identifier les signaux qui auraient dû alerter ;
2. contenir sans perdre les preuves ;
3. vérifier si la clé a été transmise ou appliquée ;
4. qualifier les données personnelles touchées ;
5. décider les circuits RGPD, contractuels et éventuellement NIS2 ;
6. restaurer une identité sûre ;
7. proposer trois mesures préventives.

Critère : le groupe ne suppose ni fuite ni absence de fuite sans investigation et n'attend pas le rapport final pour préparer une notification.

20.15.2 Exercice 2 — Compromission d'une BoxEnergie

Une box se reconnecte avec une identité inhabituelle et demande une consigne au-dessus du plafond.

Résultat attendu :

- rejet local de la consigne ;
- quarantaine de l'identité ;
- maintien d'un état électrique sûr ;
- préservation des traces locales et centrales ;
- vérification de la chaîne de mise à jour ;
- recherche des équipements de même lot ;
- information proportionnée, sans affirmer une cause non établie.

20.15.3 Exercice 3 — Rançongiciel chez le sous-traitant

Le prestataire cloud annonce une indisponibilité et ne sait pas encore si des données ont été extraites. Les sauvegardes en ligne sont inaccessibles.

Le groupe vérifie contrat, sous-traitants ultérieurs, copie isolée, RTO/RPO, délai interne de notification, registre des violations, mode dégradé et stratégie de communication.

20.15.4 Exercice 4 — Applicabilité NIS2

Comparer quatre acteurs : petite association PMO, commune, grande entreprise d'électricité partenaire et éditeur SaaS. Pour chacun, recueillir taille, activité exacte, rôle sectoriel, établissement, éventuelle désignation et droit français en vigueur.

Le bon résultat n'est pas quatre réponses « oui/non » instantanées, mais quatre dossiers de qualification avec faits, source, date, incertitudes et responsable de validation.

20.16 Audit annuel

Noter 0 absent, 1 partiel, 2 maîtrisé :

Critère	Score	Preuve
Risques approuvés et suivis	0 / 1 / 2	Registre, décisions
Inventaire complet	0 / 1 / 2	Rapprochement
Architecture et flux	0 / 1 / 2	Schéma, règles
MFA et privilèges	0 / 1 / 2	Rapport IAM
Correctifs et fin de support	0 / 1 / 2	Tableau de bord
Journaux et alertes utiles	0 / 1 / 2	Tests de détection
Restauration démontrée	0 / 1 / 2	PV d'exercice
Incident exercé	0 / 1 / 2	Chronogramme
RGPD opérationnel	0 / 1 / 2	Registre, AIPD, droits
NIS2 qualifié	0 / 1 / 2	Note datée
Sous-traitants contrôlés	0 / 1 / 2	Revue, contrats
Box/OpenCEC en mode sûr	0 / 1 / 2	Essais

Un zéro sur restauration, compte privilégié, sécurité physique du pilotage ou gestion d'incident constitue une priorité, quelle que soit la note totale.

20.17 Synthèse

À retenir

La cybersécurité d'une communauté énergétique repose sur une chaîne de confiance vérifiable : missions, risques, architecture, identités, objets métier, traces, restauration, prestataires et décisions. Le RGPD s'applique aux traitements de données personnelles ; NIS2 exige une qualification distincte et datée. BoxEnergie et OpenCEC doivent échouer dans un état sûr et rester exploitables, auditables et réversibles.

20.18 Questions de compréhension

- Pourquoi une sauvegarde non restaurée ne constitue-t-elle pas une preuve suffisante ?
- Quelles zones faut-il séparer entre BoxEnergie, OpenCEC et partenaires ?
- Quels accès exigent une MFA et un contrôle renforcé ?
- Pourquoi les journaux ne doivent-ils pas contenir de secrets ?
- Quelle différence existe entre incident cyber et violation de données personnelles ?
- Pourquoi une activité dans l'énergie ne suffit-elle pas à conclure à NIS2 ?
- Que doit imposer le contrat à un sous-traitant de second rang ?
- Quel est le mode sûr d'une BoxEnergie privée de réseau ?

20.19 Références officielles

- SEC-ANSSI-EBIOS-RM — ANSSI, méthode EBIOS Risk Manager.

- **SEC-ANSSI-JOURNAL** — ANSSI, recommandations pour l'architecture d'un système de journalisation.
- **SEC-ANSSI-NIS2** — ANSSI, directive NIS2, ReCyF et état de la transposition.
- **LEG-UE-NIS2** — directive (UE) 2022/2555.
- **LEG-UE-RGPD** — règlement (UE) 2016/679.
- **DATA-CNIL-GUIDE-SEC** — CNIL, guide de la sécurité des données personnelles.
- **DATA-CNIL-MFA** — CNIL, recommandation relative à l'authentification multifacteur.
- **DATA-CNIL-API** — CNIL, recommandations sur le partage par API.
- **DATA-CNIL-AIPD** — CNIL, ressources AIPD.
- **DATA-CNIL-VIOLATIONS** — CNIL, règles de notification des violations.

Les sources ont été consultées le 24 juillet 2026. Leur version et l'état de la transposition NIS2 doivent être contrôlés avant publication ou décision.

21 Déploiement opérationnel

21.1 Objectifs

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura :

- organiser le déploiement multi-communal d'une ACC ;
- mettre en œuvre la délégation VP ACC → référent communal citoyen ;
- définir des jalons, preuves, critères de passage et modes d'escalade ;
- préparer la migration des services actuellement accessibles sur **sigl.ai** ;
- distinguer l'environnement actuel du futur site dédié à la formation.

21.2 Principes de déploiement

Un déploiement professionnel ne consiste pas à dérouler un calendrier théorique. Chaque phase se termine par une décision documentée : poursuivre, corriger, suspendre ou abandonner.

Phase	Finalité	Livrables	Décision
0	Mandat et gouvernance	Note de cadrage, rôles, délégations	Lancer l'étude
1	Qualification territoriale	Périmètre, acteurs, données initiales	Scénario crédible
2	Faisabilité	Études juridique, technique et économique	Go / no go
3	Conception	Convention, contrats, processus et sécurité	Autoriser réalisation
4	Réalisation	Raccordement, outils, tests et formation	Prêt à exploiter
5	Mise en service	Contrôles, preuves, assistance renforcée	Passage en régime courant
6	Exploitation	Tableau de bord, incidents, revues	Maintenir ou réviser

Les phases peuvent se chevaucher, mais une activité engagée par anticipation est identifiée comme telle, avec son risque et son autorisation.

21.3 Dispositif territorial de délégation

21.3.1 Le binôme de pilotage

Le **VP ACC** coordonne l'ensemble des opérations. Le **référént communal citoyen (RCC)** représente le point de contact local d'une commune ou d'un groupe de sites. La matrice suivante est un modèle à adapter aux statuts et actes de délégation.

Activité	Organe	VP	RCC	Expert
Fixer objectifs et enveloppe	A	R	C	C
Identifier sites et acteurs	I	A	R	C
Qualifier droit et contrats	A	R	C	R
Recueillir dossiers	I	A	R	C
Approuver admission / sortie	A	R	C	C
Choisir clé et prix	A	R	C	C
Transmettre au GRD	I	A/R	I	C
Traiter incident local	I	A	R	C
Engager dépense	A	R sous pla-fond	I	C
Rendre compte	A	R	R local	I

Légende : **A** approuve ou répond du processus ; **R** réalise ; **C** est consulté ; **I** est informé. Une ligne ne transfère pas une compétence légale : l'acte constitutif, la délégation et les contrats prévalent.

21.3.2 Installer un RCC

Le parcours d'installation comporte :

1. décision ou convention désignant la personne et sa qualité ;
2. lettre de mission signée et acceptée ;
3. déclaration d'intérêts et vérification des incompatibilités ;
4. formation initiale et test de compréhension ;
5. remise des procédures, modèles et contacts ;
6. ouverture d'accès selon le moindre privilège ;
7. exercice simulé : entrée, incident, réclamation et déport ;
8. validation par le VP ACC ;
9. inscription au registre des délégations ;
10. première revue après un mois, puis revue périodique.

La fiche du RCC comprend commune, opération, titulaire, suppléant, dates, actes autorisés, plafonds, accès, matériel confié et formations suivies.

21.3.3 Rythme de fonctionnement

Fréquence	RCC	VP ACC
À l'événement	Ouvre incident ou demande, sécurise les preuves	Qualifie et escalade selon seuil
Hebdomadaire en lancement	Point participants, sites et obstacles	Arbitre priorités et responsables

Mensuelle	Rapport standardisé et indicateurs locaux	Consolide portefeuille et décisions
Trimestrielle	Revue délégation, accès et intérêts	Contrôle actes et habilitations
Annuelle	Bilan communal et besoins de formation	Bilan global, renouvellement ou retrait

21.4 Dossier communal standard

Chaque commune possède un dossier structuré :

- mandat, délibérations, délégations et contacts ;
- cartographie des sites, PRM, titulaires et contrats ;
- consentements et habilitations de données ;
- producteurs, consommateurs et dates d'effet ;
- études et hypothèses versionnées ;
- conventions, marchés, devis et assurances ;
- clés, prix, simulations et décisions ;
- transmissions au GRD et accusés ;
- incidents, réclamations et corrections ;
- comptes rendus, indicateurs et plan d'actions.

Le RCC peut préparer et tenir certaines pièces, mais le responsable du traitement, la PMO et les organes compétents conservent leurs responsabilités respectives. Les données sont accessibles selon le besoin d'en connaître.

Point de vigilance

Un tableur communal partagé sans gestion des droits, historique ni sauvegarde ne constitue pas un dossier de preuve suffisant. Le dispositif doit permettre d'identifier qui a consulté ou modifié une information sensible.

21.5 Jalons détaillés

21.5.1 J0 — Mandat

Questions bloquantes :

- l'organe porteur a-t-il donné un mandat explicite ?
- la PMO actuelle ou projetée est-elle identifiée ?
- le VP ACC agit-il dans un périmètre écrit ?
- chaque commune connaît-elle son point de contact et son rôle ?
- le budget d'étude et les règles d'engagement sont-ils approuvés ?

Sans mandat, seules des actions exploratoires réversibles sont menées.

21.5.2 J1 — Qualification locale

Le RCC collecte les informations prévues dans une liste validée. Il ne demande pas « toutes les factures et toutes les données » par défaut. Le VP ACC qualifie :

- besoin territorial ;
- sites de production potentiels ;
- profils de consommation accessibles ;

- acteurs, attentes et contraintes ;
- statut des bâtiments et contrats ;
- maturité politique et opérationnelle ;
- risques sociaux, techniques et calendaires.

Le livrable distingue les faits vérifiés, les déclarations, les hypothèses et les informations manquantes.

21.5.3 J2 — Faisabilité

Les scénarios sont étudiés sur des données temporelles adaptées. L'avis de passage traite au minimum :

- éligibilité et périmètre ;
- raccordement et comptage ;
- montage juridique et commande publique ;
- données personnelles et cybersécurité ;
- production, consommation et surplus ;
- quatre composantes physiques du prix ;
- fiscalité datée et validée séparément ;
- gouvernance, assurance et continuité ;
- sensibilité économique et cas défavorable.

21.5.4 J3 — Conception et contractualisation

La chaîne documentaire est cohérente : statuts ou acte porteur, convention GRD, contrats de vente et de complément, adhésion, données, prix, clé, maintenance, réclamations et sortie.

Le RCC organise la présentation locale et remonte les questions. Il n'interprète pas seul une clause incertaine. Le VP ACC tient le registre des points à valider et obtient les visas utiles.

21.5.5 J4 — Réalisation

Avant l'installation d'un outil ou l'ouverture d'un compte :

- la finalité et le responsable sont identifiés ;
- le besoin d'accès est validé ;
- la configuration de référence est enregistrée ;
- un test de restauration est prévu ;
- les licences et dépendances sont inventoriées ;
- la réversibilité et l'export sont vérifiés ;
- le support et l'escalade sont connus.

21.5.6 J5 — Mise en service

La décision « prêt à exploiter » exige :

- périmètre et participants cohérents ;
- contrats actifs aux bonnes dates ;
- dispositifs de comptage opérationnels ;
- clé transmise et date d'effet contrôlée ;
- traitement du surplus et complément sécurisés ;
- rapprochement test effectué ;
- RCC et suppléant formés ;

- processus incident et réclamation testé ;
- tableau de bord initialisé ;
- communication sans promesse non démontrée.

21.5.7 J6 — Exploitation

Les trente premiers jours font l'objet d'une assistance renforcée. Le RCC collecte les signaux locaux ; le VP ACC rapproche les données officielles, les factures, les simulations et les incidents. La première revue décide des corrections avant généralisation.

21.6 Gestion des incidents et escalade

Niveau	Exemple	Action RCC	Action VP ACC
N1	Question ou pièce manquante sans effet immédiat	Enregistre et traite selon procédure	Suit par tableau de bord
N2	Erreur de participant, donnée ou facture	Suspend l'action locale risquée, informe	Qualifie, coordonne correction
N3	Sécurité, fuite, signature induite, risque financier majeur	Sécurise, n'efface aucune preuve, alerte immédiatement	Active cellule, obligations et direction

Les seuils chiffrés, délais et destinataires sont inscrits dans la lettre de mission. Une messagerie instantanée ne remplace pas la fiche d'incident.

21.7 Continuité des personnes

Le départ d'un VP ACC ou d'un RCC déclenche :

1. inventaire des dossiers ouverts ;
2. retrait ou transfert contrôlé des accès ;
3. restitution du matériel ;
4. remise des décisions, mots de passe via le coffre prévu et contacts ;
5. revue des délégations et signatures ;
6. information des interlocuteurs ;
7. nomination du suppléant ;
8. procès-verbal de passation.

Un test annuel simule l'indisponibilité simultanée d'un RCC et du service numérique principal.

21.8 Environnement numérique actuel et migration

21.8.1 Statut de sigl.ai

sigl.ai est le site et l'outil actuellement utilisés pour certaines expérimentations numériques de l'association. Il est appelé à être déplacé ou à voir ses contenus et services migrer progressivement.

Point de vigilance

sigl.ai n'est pas le futur site de formation CEC. Tant que la migration n'est pas achevée, l'environnement actuel et le futur site dédié peuvent coexister, mais ils ne doivent pas être présentés comme un même site, une redirection définitive ou des services interchangeable.

Toute communication utilise une formulation factuelle, par exemple : « Certaines expérimentations sont actuellement accessibles via sigl.ai ; leur migration vers un environnement cible distinct est préparée. »

Elle évite :

- « le site de la formation est sigl.ai » ;
- une date de bascule non décidée ;
- une promesse de conservation automatique de tous les comptes ;
- l'assimilation d'un prototype à un service de production ;
- une redirection qui empêcherait l'accès aux mentions ou preuves historiques.

21.8.2 Inventaire préalable

Avant de déplacer un service, établir :

Objet	Question	Preuve
Contenus	Quelles pages, versions et licences ?	Inventaire et empreintes
Données	Quelles données, finalités et durées ?	Registre et export test
Comptes	Qui accède et sur quelle base ?	Liste d'habilitations
Services	Quelles API, tâches et dépendances ?	Cartographie technique
Domaine	Qui détient DNS, certificats et contrats ?	Registre de contrôle
Conformité	Mentions, consentements et contrats sont-ils transférables ?	Analyse juridique
Archives	Que faut-il conserver et combien de temps ?	Plan d'archivage

21.8.3 Stratégie de migration

Le plan distingue :

- **reprendre** : contenu valide transféré avec sa provenance ;
- **réécrire** : contenu utile mais obsolète ou lié à l'ancien contexte ;
- **archiver** : preuve à conserver sans publication courante ;
- **supprimer** : donnée arrivée à échéance ou dépourvue de finalité, après décision autorisée ;
- **maintenir temporairement** : service nécessaire pendant la coexistence.

Les étapes sont :

1. geler l'inventaire et désigner les responsables ;
2. qualifier les bases juridiques et contrats ;
3. préparer l'export et vérifier son intégrité ;
4. tester l'import dans un environnement isolé ;
5. contrôler comptes, droits, liens et formulaires ;
6. réaliser un test utilisateur et accessibilité ;
7. préparer retour arrière et communication ;
8. décider la bascule ;
9. surveiller les erreurs et réclamations ;

10. fermer ou archiver l'ancien service selon une décision distincte.

Le futur site dédié à la formation possède sa propre identité, ses mentions, sa gouvernance éditoriale et son cycle de publication. La migration de sigl.ai ne doit pas dicter son architecture.

21.8.4 Critères de sortie de coexistence

- tous les contenus retenus ont un propriétaire et une version ;
- les données migrées ont été rapprochées ;
- les comptes inutiles sont fermés ;
- les liens entrants utiles disposent d'un traitement décidé ;
- la preuve historique demeure consultable selon les droits ;
- les responsables savent restaurer ou exporter ;
- les utilisateurs ont reçu une information exacte ;
- une décision autorise la fermeture ou le changement d'usage.

21.9 Tableau de bord de déploiement

Indicateur	Responsable de collecte	Seuil d'alerte à fixer
Dossiers communaux complets	RCC	Retard ou pièce bloquante
Délégations et accès valides	VP ACC	Toute anomalie critique
Jalons tenus	VP ACC	Écart au calendrier approuvé
Incidents ouverts et ancienneté	RCC / VP ACC	Selon niveaux N1–N3
Participants informés	RCC	Population non couverte
Écart simulation / données officielles	Équipe données	Selon méthode approuvée
Avancement migration sigl.ai	Responsable numérique	Donnée sans propriétaire
Actions de revue closes	VP ACC	Action échue

21.10 Exercice de formation

Une association coordonne quatre communes. Le VP ACC dispose d'une délégation de six mois avec un plafond d'engagement. Chaque commune désigne un RCC ; l'un est élu, deux sont agents et le quatrième bénévole. Une expérimentation fonctionne encore sur sigl.ai.

Le groupe doit :

1. identifier les actes que chaque RCC peut réaliser ;
2. rédiger les seuils d'escalade ;
3. construire la matrice RACI ;
4. traiter le conflit d'intérêts d'un RCC également producteur ;
5. simuler une donnée erronée avant facturation ;
6. inventorier les contenus et comptes de sigl.ai ;
7. décider ce qui est repris, réécrit, archivé ou supprimé ;
8. rédiger une communication qui ne présente pas sigl.ai comme le futur site ;
9. organiser la passation en cas de départ du VP ACC.

Le corrigé doit montrer qu'une organisation de proximité efficace repose sur des pouvoirs bornés, des preuves et une escalade rapide — pas sur une autonomie informelle de chaque commune.

21.11 Synthèse

À retenir

Le VP ACC assure la cohérence du portefeuille ; le RCC rend l'action praticable au niveau communal. La délégation précise leurs pouvoirs, preuves, limites et suppléances. sigl.ai reste un environnement actuel à inventorier et migrer : il ne doit pas être confondu avec le futur site consacré à la formation.

21.12 Questions de compréhension

1. Pourquoi le titre de RCC ne suffit-il pas à autoriser une signature ?
2. Quelles décisions doivent rester réservées à l'organe compétent ?
3. Comment contrôler que le VP ACC n'a pas dépassé son plafond ?
4. Quelles preuves fermeraient correctement une délégation ?
5. Pourquoi faut-il distinguer coexistence, migration et fermeture de sigl.ai ?
6. Quels contrôles précèdent le transfert de comptes ou de données ?

21.13 Références

- Statuts, règlement intérieur, décisions et délégations de la personne morale concernée.
- Convention de l'ACC et documentation technique de référence du GRD en vigueur.
- Chapitres « Cadre juridique transversal », « PMO », « Gouvernance citoyenne et territoriale », « Données Linky » et « Cybersécurité » du présent manuel.

22 Études de cas territoriales

22.1 Objectifs et méthode

Ces études de cas mobilisent ensemble le droit, la gouvernance, les données, les algorithmes et l'économie. À l'issue du chapitre, le lecteur doit pouvoir :

- qualifier une opération à partir de faits territoriaux incomplets ;
- distinguer les responsabilités du vice-président chargé de l'ACC (**VP ACC**), du référent communal citoyen (**RCC**), de la PMO, d'Enedis et des prestataires ;
- reconstruire les quatre composantes physiques du prix : **volume, équilibre, réseau et prévisionnel** ;
- employer CLAIRE uniquement comme candidat de répartition du **volume** ;
- contrôler les données Enedis avant un calcul définitif ;
- présenter plusieurs décisions possibles, leurs risques et leurs preuves ;
- expliquer un résultat par participant, pas seulement par moyenne collective.

Point de vigilance

Tous les montants, productions, consommations et répartitions de ce chapitre sont des hypothèses pédagogiques. Ils ne constituent ni une offre de prix, ni une estimation de fiscalité, ni une promesse de performance. Les taxes, contributions et règles contractuelles doivent être ajoutées séparément après validation à la date du projet.

22.1.1 Consigne commune

Pour chaque cas, l'apprenant remet une note courte comprenant :

1. les faits vérifiés, les hypothèses et les informations manquantes ;
2. une carte des acteurs et des responsabilités ;
3. les calculs énergétiques et économiques ;
4. les risques classés par criticité ;
5. trois décisions proposées à l'organe compétent ;
6. les preuves à obtenir avant exécution.

Les calculs utilisent les relations suivantes :

$$\text{taux d'autoconsommation} = \frac{E_{\text{locale affectée}}}{E_{\text{production}}}$$

$$\text{taux d'autoproduction} = \frac{E_{\text{locale affectée}}}{E_{\text{consommation}}}$$

$$C_{\text{physique}} = E_{\text{locale affectée}} \times (p_V + p_E + p_R + p_P)$$

où (p_V), (p_E), (p_R) et (p_P) désignent respectivement les composantes volume, équilibre, réseau et prévisionnel. Les coûts d'organisation de la PMO, les assurances, les réserves, le financement et la couche fiscale sont présentés à part.

À retenir

CLAIRE répartit un volume disponible sous contraintes. CLAIRE ne fixe aucun des quatre prix, ne calcule pas les taxes, ne remplace pas la prévision et ne crée pas une consommation.

L'affectation définitive reste bornée par les données et les modalités reconnues dans la chaîne Enedis.

22.2 Cas 1 — Commune rurale : démarrer sans surpromettre

22.2.1 Situation territoriale

Mont-Ravin, 1 850 habitants, souhaite associer une centrale photovoltaïque sur le groupe scolaire, la mairie, l'atelier communal, une maison de santé, douze commerces et quarante foyers. La commune envisage qu'une association existante devienne PMO. L'adjoint à l'énergie est pressenti comme VP ACC ; un agent de l'accueil doit devenir RCC à mi-temps.

La production prévisionnelle est concentrée entre 9 h et 17 h. La maison de santé et les commerces consomment en journée ; plusieurs foyers sont absents. Huit foyers disposent d'une BoxEnergie et ont accepté le pilotage borné de leur chauffe-eau. Les autres n'ont pas de box.

22.2.2 Données annuelles pédagogiques

Indicateur	Valeur	Unité
Production photovoltaïque	180	MWh
Consommation de tous les participants	260	MWh
Affectation avec clé statique	144	MWh
Affectation simulée avec CLAIRE	158	MWh
Surplus simulé avec CLAIRE	22	MWh
Complément fournisseur	102	MWh

La simulation CLAIRE répartit les 158 MWh ainsi :

- 18 MWh au niveau 1, entre plusieurs PRM appartenant à une même personne après vérification de cette qualité ;
- 52 MWh au niveau 2, vers les consommateurs actifs équipés, par water-filling sous plafonds et consentements ;
- 88 MWh au niveau 3, vers les consommations passives constatées ;
- 22 MWh restent en surplus.

Le troisième niveau ne commande aucun appareil. Il affecte seulement un reliquat à des consommations effectivement mesurées et admissibles. L'équipe ne doit donc pas annoncer que les participants passifs « absorberont » physiquement un surplus futur.

22.2.3 Décomposition physique du prix

Pour l'exercice, le coût unitaire hors organisation et hors fiscalité est :

Composante	€/MWh local	Fonction couverte
Volume	82,0	Production locale et complément prévu au contrat
Équilibre	5,5	Exposition résiduelle aux écarts
Réseau	18,0	Acheminement et fonctions de réseau modélisées
Prévisionnel	4,5	Données, prévision et mise à jour
Total physique	110,0	Hors organisation et fiscalité

La PMO évalue séparément ses services à 9 600 € par an. La fiscalité reste une ligne « à qualifier » : elle ne doit pas être déduite du total physique.

22.2.4 Incident de données

Le fichier mensuel reçu comporte 48 pas par journée ordinaire, sauf pour un commerce : quatre pas sont absents le 12 juin. La BoxEnergie fournit des valeurs locales toutes les dix minutes. Le fournisseur demande pourtant le décompte.

22.2.5 Questions

1. Calculer les deux taux avec la clé statique puis avec CLAIRE.
2. Calculer le coût physique annuel associé aux 158 MWh locaux et le coût de service par MWh si les 9 600 € sont répartis sur ce volume.
3. Expliquer pourquoi les valeurs BoxEnergie ne peuvent pas remplacer silencieusement les quatre données Enedis manquantes.
4. Rédiger le partage des rôles VP ACC, RCC, PMO et Enedis lors de l'incident.
5. Proposer trois conditions éliminatoires avant un essai de CLAIRE.
6. Décider si la facture doit être publiée, estimée, gelée ou régularisée.
7. Citer deux risques propres aux prix négatifs sans promettre l'évitement d'une pénalité.

22.2.6 Décisions attendues

Le conseil doit choisir la PMO, approuver le cadre d'expérimentation, fixer les limites de délégation du VP ACC et demander un protocole de données. La décision ne porte pas encore sur une généralisation de CLAIRE.

22.3 Cas 2 — EPCI : cinq communes, une exploitation commune

22.3.1 Situation territoriale

La communauté de communes des Hautes-Vallées regroupe cinq communes et 11 500 habitants. Elle étudie une opération comprenant trois centrales photovoltaïques, deux stations d'épuration, une zone artisanale, des bâtiments publics et 185 foyers. Cinq RCC sont désignés ; le VP ACC coordonne le portefeuille. La PMO pourrait être l'EPCI, une structure dédiée ou un tiers : la qualification juridique et la commande publique ne sont pas encore closes.

Les communes ont des attentes différentes. La commune-centre souhaite maximiser le taux global ; deux villages veulent garantir un bénéfice local ; une commune refuse le pilotage d'équipements ; la dernière veut réserver une part à des ménages en précarité. Aucun de ces objectifs ne se déduit de la physique : ils doivent être débattus et traduits en contraintes explicites.

22.3.2 Portefeuille annuel

Groupe	Conso.	Prod.	Statique	CLAIRE
Commune-centre	820	520	430	466
Village A	310	240	171	198
Village B	275	190	144	162
Village C	360	270	196	224
Village D	585	180	109	130
Total MWh	2 350	1 400	1 050	1 180

Dans la simulation CLAIRE, les 1 180 MWh se décomposent en 70 MWh au niveau multi-PRM, 620 MWh chez les actifs équipés et 490 MWh chez les passifs sans box, toujours sous la consommation mesurée. Le surplus est de 220 MWh et le complément de 1 170 MWh.

22.3.3 Coûts et budget

Composante	€/MWh	Coût pour 1 180 MWh
Volume	79,0	93 220 €
Équilibre	7,0	8 260 €
Réseau	21,0	24 780 €
Prévisionnel	3,5	4 130 €
Total physique	110,5	130 390 €

Les fonctions PMO, support communal et audit sont budgétées à 58 000 € par an. Un fonds d'inclusion envisagé à 12 000 € est une décision d'organisation et de solidarité, non une cinquième composante physique.

22.3.4 Gouvernance proposée

Le VP ACC reçoit une délégation bornée dans le temps et en montant. Chaque RCC :

- tient le registre local des demandes sans modifier seul la liste contractuelle ;
- vérifie les faits de terrain et prépare les entrées ou sorties ;
- explique les documents approuvés ;
- escalade les incidents de données, facturation ou sécurité ;
- rend compte mensuellement au VP ACC.

Le VP ACC consolide, arbitre dans sa délégation et saisit l'organe compétent au-delà. La PMO exécute les obligations qui lui reviennent. Le RCC n'est pas automatiquement mandataire de la PMO ni responsable du traitement.

22.3.5 Données Enedis

Le contrôle du premier lot révèle :

- deux PRM présents dans deux fichiers communaux ;
- un changement de titulaire non encore rapproché ;
- une journée de 25 heures correctement horodatée en UTC, mais ramenée à tort à 48 demi-heures par le tableur ;
- 0,6 % de pas provisoires ;
- des courbes individuelles jointes à un compte rendu politique.

22.3.6 Questions

1. Calculer les taux globaux statique et CLAIRE.
2. Comparer le gain absolu et relatif de volume local.
3. Calculer le coût de structure par MWh local et le total hors fiscalité avec le fonds d'inclusion.
4. Identifier les quatre anomalies de gouvernance ou de données et leur parade.
5. Proposer une matrice de décision entre VP ACC, RCC, PMO et organe délibérant pour : entrée, changement de clé, incident et dépense imprévue.
6. Peut-on garantir à chaque commune la consommation de « sa » production tout en maximisant le portefeuille ? Formuler le conflit d'objectifs.
7. CLAIRE peut-elle fixer le fonds d'inclusion ou le prix réseau ?

8. Définir les indicateurs à publier sans exposer les courbes individuelles.

22.4 Cas 3 — Syndicat d'énergie : industrialiser sans centraliser les pouvoirs

22.4.1 Situation territoriale

Un syndicat départemental accompagne vingt-quatre communes et trois EPCI. Le portefeuille pilote comprend onze productions et 960 PRM de consommation. Le syndicat apporte une plateforme, une assistance à la PMO, un marché de prévision et un centre de support. Il n'est pas supposé PMO par la seule existence de ces services : chaque opération conserve sa convention, ses décisions et ses responsabilités.

Le syndicat souhaite organiser un concours d'algorithmes. Un élu propose de nommer toute la plateforme « CLAIRE ». Cette proposition est refusée : CLAIRE reste exclusivement le candidat de répartition du volume. Les algorithmes de prévision, équilibre, réseau et prix portent leurs propres noms et versions.

22.4.2 Données du pilote

Indicateur	Valeur	Unité
Production	8,60	GWh
Consommation	13,40	GWh
Volume local de référence	6,75	GWh
Volume local candidat CLAIRE	7,20	GWh
Surplus candidat	1,40	GWh
Complément fournisseur	6,20	GWh
PRM avec BoxEnergie	310	PRM
PRM passifs	650	PRM

La structure physique retenue pour le scénario central est :

Composante	€/MWh	Coût sur 7 200 MWh
Volume	76,0	547 200 €
Équilibre	6,8	48 960 €
Réseau	20,5	147 600 €
Prévisionnel	3,2	23 040 €
Total physique	106,5	766 800 €

Le service syndical coûte 210 000 € par an, dont 72 000 € de support, 58 000 € de données et cybersécurité, 45 000 € d'audit et 35 000 € de gouvernance du concours. Ces lignes sont présentées séparément pour éviter leur double comptage dans le prévisionnel ou le réseau.

22.4.3 Épreuve de crise

Une mise à jour de la plateforme :

- inverse le signe de trois PRM producteurs pendant six heures ;
- perd la table de correspondance d'une version de clé ;
- affiche « données validées » alors que le lot Enedis est provisoire ;
- laisse un prestataire sortant accéder aux exports ;
- calcule les totaux mensuels avant réception d'une correction.

Le bilan publié surestime l'affectation de 38 MWh. Deux PMO ont déjà émis leurs factures locales.

22.4.4 Questions

1. Calculer les taux de référence et du candidat CLAIRE.
2. Chiffrer l'amélioration annuelle en MWh et le coût physique moyen.
3. Calculer le coût du service syndical par MWh local.
4. Séparer les responsabilités du syndicat, de chaque PMO, d'Enedis et du prestataire sans conclure à partir du seul nom des acteurs.
5. Classer les cinq anomalies de crise et décrire les mesures immédiates.
6. Définir les conditions de reprise de calcul et de régularisation.
7. Construire trois critères éliminatoires du concours volume et trois métriques de classement.
8. Pourquoi l'algorithme prévisionnel ne peut-il pas s'appeler CLAIRE ?
9. Quelles données peuvent être agrégées pour le conseil syndical ?

22.5 Cas 4 — Communauté citoyenne : performance, consentement et contrôle

22.5.1 Situation territoriale

La coopérative Énergie du Verger compte 310 membres, 420 PRM de consommation et sept installations de production. Les collèges regroupent citoyens, collectivités, petites entreprises et producteurs. Un comité énergie prépare les décisions ; le conseil d'administration les adopte dans ses compétences.

Soixante-dix membres sont équipés d'une BoxEnergie. Quarante-trois ont accepté un pilotage borné du chauffe-eau, dix-sept seulement une mesure locale et dix n'ont pas finalisé leur choix. Le consentement à l'adhésion, l'autorisation de courbe Enedis et l'accord de pilotage ne sont donc pas interchangeables.

22.5.2 Scénario annuel

Indicateur	Référence	CLAIRE
Production (GWh)	2,40	2,40
Consommation (GWh)	3,10	3,10
Énergie locale affectée (GWh)	1,92	2,07
Surplus (GWh)	0,48	0,33
Complément (GWh)	1,18	1,03
Participants avec gain positif	274	291

La proposition CLAIRE comprend 0,12 GWh au niveau multi-PRM, 0,73 GWh au niveau actif et 1,22 GWh au niveau passif. Quinze membres passifs atteignent leur plafond contractuel. Les dix membres sans choix de pilotage restent passifs : aucune commande n'est envoyée à leur équipement.

22.5.3 Composantes et scénarios

Composante €/MWh	Favorable	Central	Dégradé
Volume	82,0	85,0	91,0
Équilibre	5,0	8,2	15,0
Réseau	19,0	19,0	20,0

Prévisionnel	4,2	5,0	6,5
Total physique	110,2	117,2	132,5

Le budget de structure est de 186 000 € par an. La coopérative envisage une réserve de 25 000 €, soumise au vote, et une réduction sociale financée par une contribution distincte. La fiscalité n'est pas encore validée.

22.5.4 Équité et transparence

Un administrateur affirme que le passage de 274 à 291 bénéficiaires prouve l'équité. Cet indicateur est insuffisant. Il faut aussi examiner :

- le gain et le taux d'affectation par catégorie ;
- les plafonds atteints ;
- les membres qui perdent par rapport à la référence ;
- la stabilité d'un mois à l'autre ;
- l'accès aux équipements et la possibilité de rester passif ;
- le poids réel des collègues dans la décision ;
- les recours et la procédure de retrait.

Une publication ouverte des 420 courbes individuelles est exclue. Les membres reçoivent leur détail ; les organes de gouvernance utilisent des agrégats, sauf besoin justifié et habilitation.

22.5.5 Questions

1. Calculer les taux de référence et CLAIRE.
2. Calculer le coût physique central pour 2 070 MWh, puis ajouter structure et réserve sans les confondre avec les quatre composantes.
3. Calculer le total physique dans les scénarios favorable et dégradé.
4. Pourquoi les dix membres sans choix ne doivent-ils pas être classés actifs ?
5. Proposer quatre indicateurs d'équité et un seuil d'alerte.
6. Décrire la décision du conseil : objet, données, version, durée d'essai, recours et critères d'arrêt.
7. Distinguer les données accessibles au membre, au comité, au conseil et au prestataire.
8. Une majorité de membres peut-elle autoriser la commande d'un équipement chez un membre qui ne l'a pas acceptée ?
9. Comment présenter la réserve et la réduction sociale sur la fiche de prix ?

22.6 Corrigés et éléments de réponse

Les corrigés montrent une démarche possible. Une variante est recevable si elle conserve les contraintes, explicite ses hypothèses et affecte chaque décision à l'organe compétent.

22.6.1 Corrigé du cas 1 — Commune rurale

Calculs énergétiques. Avec la clé statique :

$$\frac{144}{180} = 80 \% \quad \text{et} \quad \frac{144}{260} \approx 55,4 \%$$

Avec CLAIRE :

$$\frac{158}{180} \approx 87,8 \% \quad \text{et} \quad \frac{158}{260} \approx 60,8 \%$$

Le gain simulé est de 14 MWh, soit 9,7 % de plus que la référence en volume affecté. Il ne devient un gain contractuel qu'après contrôle des données et application de la chaîne reconnue.

Coûts. Le coût physique est :

$$158 \times 110 = 17\,380 \text{ €}$$

Le service représente $(9\,600 / 158 = 60,76)$ €/MWh. Le total hors fiscalité est donc 26 980 €, soit 170,76 €/MWh local. Ce chiffre révèle que les petits volumes supportent fortement les coûts fixes ; il ne faut pas les cacher dans le volume.

Incident. Les données locales à dix minutes peuvent aider à diagnostiquer, pas remplacer la donnée Enedis au décompte sans règle explicite. Le RCC ouvre et documente l'incident ; le VP ACC arbitre les conséquences dans sa délégation ; la PMO contacte Enedis et gèle ou qualifie le calcul ; Enedis instruit la mesure relevant de sa chaîne. Le fichier brut, l'estimation éventuelle et la correction restent séparés.

La bonne décision est de ne pas présenter la période comme définitive. Une estimation peut alimenter un tableau provisoire si elle est marquée ; la facture attend la donnée reconnue ou suit une clause de régularisation préalablement validée.

Conditions éliminatoires CLAIRE. Toute violation du plafond de consommation, du consentement, de la population active, de la conservation de l'énergie ou de la reproductibilité élimine le candidat. Un prix négatif peut dégrader la valeur du surplus, mais l'effet dépend du contrat de vente et de l'équilibre. CLAIRE peut réduire un surplus simulé ; elle ne garantit ni l'absence de prix négatif ni l'évitement d'une pénalité.

Décisions recommandées.

1. essai borné sur données historiques et jeu caché ;
2. délégation VP ACC/RCC écrite, sans pouvoir implicite de signature ;
3. procédure de données manquantes et de régularisation avant facturation.

22.6.2 Corrigé du cas 2 — EPCI

Résultats globaux.

$$\text{statique : } \frac{1050}{1400} = 75 \%$$

$$\text{CLAIRE} : \frac{1180}{1400} \approx 84,3 \%$$

Les taux d'autoproduction sont respectivement (44,7) % et (50,2) %. Le gain absolu est 130 MWh ; le gain relatif sur la référence est $(130 / 1\,050 = 12,4) \%$. Le surplus passe de 350 à 220 MWh.

Le coût de structure est $(58\,000 / 1\,180 = 49,15) \text{ €/MWh}$. En ajoutant le fonds d'inclusion, le total hors fiscalité atteint :

$$130390 + 58000 + 12000 = 200\,390 \text{ €}$$

soit 169,82 €/MWh local. Le fonds figure comme décision solidaire distincte, non dans le réseau ou l'équilibre.

Anomalies. Les PRM dupliqués exigent un rapprochement avec le registre maître. Le changement de titulaire déclenche la procédure d'entrée/sortie applicable. La journée de 25 heures doit conserver ses pas et ses bornes UTC. Les valeurs provisoires sont identifiées comme telles. Enfin, les courbes individuelles sont retirées du compte rendu politique et remplacées par des agrégats adaptés.

Rôles. Le RCC prépare une entrée et collecte les preuves ; la PMO exécute la modification dans son cadre ; le VP ACC contrôle et arbitre ; l'organe délibérant vote la politique, les dépenses ou changements qui excèdent les délégations. Une modification de clé ne résulte jamais d'un courriel isolé d'un RCC.

Garantir une priorité territoriale à chaque commune peut diminuer le maximum global. Le choix doit donc rendre visibles les deux objectifs et mesurer le coût de la contrainte locale. CLAIRE ne fixe ni le fonds d'inclusion, ni le TURPE, ni un tarif réseau. Elle ne concourt que pour le volume.

Le tableau public peut présenter production, affectation, surplus, taux, qualité des données, incidents et répartition par catégories suffisamment agrégées. Il exclut noms, PRM et courbes individuelles.

22.6.3 Corrigé du cas 3 — Syndicat d'énergie

Calculs.

$$\frac{675}{860} \approx 78,5 \% \quad \text{et} \quad \frac{675}{1340} \approx 50,4 \%$$

$$\frac{720}{860} \approx 83,7 \% \quad \text{et} \quad \frac{720}{1340} \approx 53,7 \%$$

L'amélioration est de 0,45 GWh, soit 450 MWh et 6,7 % du volume de référence. Le coût physique moyen est déjà donné par la somme : 106,5 €/MWh. Le service syndical représente $(210\,000 / 7\,200 = 29,17) \text{ €/MWh}$.

Crise. L'inversion de signe menace le bilan énergétique et impose l'arrêt des calculs affectés. La perte de la table de version rend le résultat non reproductible. Le libellé « validé » constitue une fausse qualification. L'accès du prestataire sortant est un incident de sécurité. Le calcul avant correction nécessite une analyse d'impact et, pour les factures déjà émises, un écart de régularisation traçable.

Mesures immédiates : geler la publication, révoquer les accès, préserver journaux et fichiers, identifier périodes et PRM, informer les PMO, ouvrir les incidents, obtenir les données corrigées, rejouer sur une version maîtrisée, faire valider indépendamment puis notifier les régularisations. Le syndicat corrige sa plateforme ; chaque PMO traite ses actes et ses factures ; Enedis qualifie les données de sa chaîne ; le prestataire répond de ses obligations contractuelles.

Concours. Les violations de conservation, consentement ou plafond individuel sont éliminatoires. Le classement peut mesurer volume affecté, équité, stabilité, surplus exposé, coût et explicabilité. Le prévisionnel est une fonction différente : même s'il alimente CLAIRE, son algorithme conserve un nom et une version propres.

Le conseil syndical reçoit taux agrégés, coûts, qualité, incidents, distribution par type de territoire et résultats du concours. Les courbes et PRM restent cloisonnés selon le besoin.

22.6.4 Corrigé du cas 4 — Communauté citoyenne

Taux.

$$\text{référence : } \frac{192}{240} = 80 \% \quad \text{et} \quad \frac{192}{310} \approx 61,9 \%$$

$$\text{CLAIRE : } \frac{207}{240} \approx 86,3 \% \quad \text{et} \quad \frac{207}{310} \approx 66,8 \%$$

Le gain est 150 MWh et le surplus baisse de 150 MWh.

Scénario central.

$$2070 \times 117,2 = 242\,604 \text{ €}$$

En ajoutant structure et réserve :

$$242604 + 186000 + 25000 = 453\,604 \text{ €}$$

soit 219,13 €/MWh local avant fiscalité et avant réduction sociale. Les trois étages restent visibles : physique, organisation/réserve, couche juridique.

Les totaux physiques favorable et dégradé sont :

$$2070 \times 110,2 = 228\,114 \text{ €}$$

$$2070 \times 132,5 = 274\,275 \text{ €}$$

L'écart de 46 161 € justifie une réserve ou une clause de révision explicite, mais ne permet pas d'appeler cette réserve « coût réseau ».

Consentement. Les dix membres n'ayant pas finalisé leur choix ne peuvent être commandés. Ils restent passifs pour CLAIRE et ne reçoivent qu'une affectation bornée par leur consommation reconnue. Une majorité sociale ne remplace pas le consentement individuel au pilotage d'un équipement.

Équité. Indicateurs recevables : médiane du gain, part de membres perdants, écart interquartile, taux par collège, concentration du volume, taux de saturation des plafonds et stabilité. Un seuil d'alerte peut être fixé, par exemple, si plus de 10 % des membres perdent plus de 5 % face à la référence ; ce seuil est un choix de gouvernance à tester, non une norme.

La décision précise la version de CLAIRE, le jeu de données, les contraintes, la durée d'essai, la méthode de comparaison, le droit de contestation, la procédure d'arrêt et l'organe responsable. Les membres accèdent à leurs données ; le comité reçoit les détails nécessaires à l'instruction sous habilitation ; le conseil reçoit des indicateurs adaptés ; le prestataire n'accède qu'aux champs requis par ses instructions.

La fiche de prix distingue quatre lignes physiques ou leur ventilation documentée, les frais de structure, la réserve votée, la réduction sociale et la fiscalité validée. Elle ne fait pas passer un choix politique pour une loi de la physique.

22.7 Grille transversale d'évaluation

Critère	Poids	Attendu
Qualification des faits	15 %	Hypothèses, sources, manques et statut
Calculs énergétiques	15 %	Unités, pas, périmètre et dénominateurs
Quatre composantes	15 %	Volume, équilibre, réseau, prévisionnel séparés
Gouvernance	15 %	VP ACC, RCC, PMO et organe compétent distingués
CLAIRE	15 %	Volume seulement, invariants et comparaison
Données Enedis	10 %	Qualité, version, correction et traçabilité
Risques et décisions	15 %	Priorité, responsable, preuve et échéance

Une réponse est éliminatoire si elle :

- crée ou force une consommation pour absorber un surplus ;
- utilise CLAIRE pour fixer équilibre, réseau, prévision ou fiscalité ;
- remplace sans trace une donnée Enedis par une mesure locale ;
- confère un pouvoir au RCC ou au VP ACC sans base de délégation ;
- diffuse des courbes individuelles sans nécessité ni habilitation ;
- garantit un gain, une exonération ou l'absence de pénalité.

22.8 Synthèse

À retenir

Les quatre territoires montrent la même discipline : établir la population et les données, séparer le volume des autres composantes, comparer CLAIRE à une référence, documenter VP ACC et RCC, puis décider sous conditions. La taille du projet change les moyens nécessaires ; elle ne dispense jamais de preuve, de consentement, de traçabilité ou de gouvernance.

22.9 Questions de révision

1. Pourquoi le meilleur taux global ne suffit-il pas à sélectionner une méthode ?
2. Quelle différence existe entre mesure BoxEnergie et donnée Enedis de décompte ?
3. Comment un EPCI rend-il compatible coordination centrale et responsabilité locale ?
4. Pourquoi les quatre composantes physiques doivent-elles rester visibles ?
5. Quelles décisions CLAIRE ne doit-elle jamais prendre ?
6. Quels éléments rendent une correction de facture reproductible ?
7. Comment mesurer l'équité sans publier de données individuelles ?

8. À quelle condition un syndicat peut-il mutualiser un service sans devenir automatiquement PMO ?

23 Feuille de route d'une collectivité

23.1 Objectifs et prérequis

À l'issue de ce chapitre, le lecteur saura :

- transformer une intention politique en programme de travail jalonné ;
- organiser les décisions entre collectivité, PMO, VP ACC, référents communaux et prestataires ;
- constituer les preuves nécessaires avant le démarrage d'une opération ;
- piloter un démonstrateur sans le présenter comme un service stabilisé ;
- décider du passage à l'échelle à partir de critères explicites.

Prérequis : avoir identifié un territoire, quelques sites candidats, un porteur politique et un responsable administratif. La feuille de route ne suppose pas que la forme juridique, la clé de répartition ou l'outil informatique soient déjà choisis.

Définition

Une **feuille de route** est un système de décisions, de livrables, de responsables et de critères de passage. Elle ne se réduit ni à un calendrier ni à une liste de tâches.

23.2 Les cinq questions de départ

Avant toute consultation ou annonce publique, l'équipe répond par écrit à cinq questions :

1. quel problème territorial veut-on résoudre ;
2. qui doit recevoir les bénéfices et participer aux décisions ;
3. quels actifs, usages et données sont réellement disponibles ;
4. quelles responsabilités la collectivité accepte-t-elle de porter ;
5. quel résultat permettrait d'arrêter, de corriger ou d'étendre le projet ?

Un objectif tel que « créer une CEC » est insuffisant. Il décrit un moyen ou une qualification, pas un résultat. Des objectifs évaluable sont par exemple :

- réduire la vulnérabilité énergétique de bâtiments ou de ménages identifiés ;
- donner aux communes une capacité documentée de décision sur un projet local ;
- améliorer l'usage d'une production existante sans créer de consommation inutile ;
- financer une action d'intérêt collectif à partir d'un excédent mesuré ;
- construire une compétence territoriale réutilisable.

Point de vigilance

Ne pas annoncer un prix, une économie ou une date de mise en service avant d'avoir qualifié le périmètre, les contrats, la fiscalité, les données et les délais du gestionnaire de réseau.

23.3 Gouvernance du programme

23.3.1 Trois étages de responsabilité

Étage	Responsabilité	Décisions typiques
Politique	Finalités, budget, tolérance au risque et redevabilité publique	Lancement, pilote, arrêt, extension
Programme	Coordination des métiers et préparation des arbitrages	Planning, consultation, gestion des dépendances

Opération	Exécution, contrôle, incidents et preuves	Admissions, données, paramètres, rapprochements
-----------	---	---

Le VP ACC porte le mandat politique délégué par l'organe compétent. Le référent communal citoyen (RCC) agit au plus près des participants dans les limites d'une délégation écrite. La PMO exerce les fonctions qui lui sont attribuées par le droit, sa gouvernance et la convention applicable. Ces trois qualités ne sont pas interchangeables.

23.3.2 Comité de programme

Le comité de programme réunit au minimum :

- le sponsor politique ;
- le responsable de programme ;
- les fonctions énergie, juridique, finances, commande publique et données ;
- un représentant des communes ou sites pilotes ;
- le DPO et le responsable de la sécurité selon les sujets ;
- la PMO lorsqu'elle existe ;
- les experts invités sans pouvoir de décision automatique.

Il tient un registre des décisions mentionnant l'objet, les options, les conflits d'intérêts, la décision, son fondement, le responsable, l'échéance et les conditions de réexamen.

23.4 Vue d'ensemble sur vingt-quatre mois

Période	Phase	Résultat attendu	Décision de sortie
M0–M2	Mandat	Finalités, équipe, budget d'étude	Go diagnostic
M2–M5	Diagnostic	Périmètre et scénarios qualifiés	Go conception
M5–M9	Conception	Montage cible et dossier de consultation	Go réalisation
M9–M15	Réalisation	Contrats, raccordements, outils et contrôles	Go marche à blanc
M15–M18	Marche à blanc	Chaîne testée sans facturation irréversible	Go service
M18–M24	Pilote	Résultats, incidents et retour d'expérience	Arrêt, correction ou extension

Les durées sont indicatives. Un raccordement, une procédure de commande publique, une création de structure ou une négociation contractuelle peut modifier le chemin critique. Le planning publié distingue donc date cible, fourchette et dépendance externe.

23.5 Phase 0 — Mandat et cadrage

23.5.1 Livrables

1. une note d'intention de deux à cinq pages ;
2. une cartographie initiale des acteurs ;
3. une décision autorisant l'étude et son budget ;
4. une lettre de mission du responsable de programme ;
5. un registre initial des risques ;

6. une règle de communication et de validation des annonces.

La note d'intention précise ce qui n'est pas encore décidé. Elle sépare explicitement :

- ACC comme mécanisme d'affectation ;
- CEC ou CER comme cadres de participation et d'activités ;
- production, fourniture, équilibre, réseau et prévision ;
- fiscalité et contributions ;
- outils expérimentaux tels que CLAIRE, BoxEnergie ou OpenCEC.

23.5.2 Porte de passage G0

Question	État	Preuve
Le problème territorial est-il formulé ?	Oui / non	Note d'intention
Un élu et un cadre administratif sont-ils mandatés ?	Oui / non	Décision et lettre de mission
Le budget d'étude est-il disponible ?	Oui / non	Imputation et autorisation
Les annonces sont-elles soumises à validation ?	Oui / non	Circuit de communication

Un seul « non » critique reporte la communication externe, mais n'interdit pas les travaux exploratoires réversibles.

23.6 Phase 1 — Diagnostic territorial

23.6.1 Inventaire des actifs et usages

Pour chaque site candidat, le diagnostic collecte :

- adresse, PRM, titulaire, fournisseur et contrat ;
- statut foncier et droits sur la toiture ou l'installation ;
- puissance, production historique et contraintes de raccordement ;
- consommation au pas disponible, saisonnalité et usages ;
- projets de rénovation, changement d'usage ou fermeture ;
- personnes concernées et capacité de participation ;
- contrats de vente, soutien public, maintenance et assurance.

Les données sont qualifiées par source, période, complétude, droit d'usage et niveau de confiance. Une estimation ne devient pas une mesure parce qu'elle est affichée dans un tableau.

23.6.2 Scénarios à comparer

Le diagnostic maintient au moins trois scénarios :

1. **référence** : poursuivre les contrats actuels ;
2. **ACC simple** : périmètre limité et clé facilement explicable ;
3. **projet coopératif** : gouvernance et activités élargies, si elles sont justifiées.

Un quatrième scénario de flexibilité ou de pilotage peut être testé, sans être intégré d'office au socle.

23.6.3 Analyse économique en couches

Chaque scénario distingue :

- **volume** : quantité produite, affectée, complétée et vendue ;

- **équilibre** : traitement des écarts et responsabilités associées ;
- **réseau** : tarifs, raccordements, services et contraintes ;
- **prévisionnel** : production de prévisions et coût de leur qualité ;
- **couche juridique** : fiscalité, contributions, contrats et aides.

Les hypothèses comportent une unité, une date, une source, un auteur et une plage de sensibilité. Les résultats sont présentés par participant autant qu'au niveau collectif.

23.7 Phase 2 — Conception

23.7.1 Dossier d'architecture des responsabilités

Le dossier décrit pour chaque fonction :

Fonction	Porteur	Acte attendu	Preuve
Gouvernance	Organe compétent	Vote et contrôle	PV et registre
Animation locale	RCC délégué	Informar, recueillir, alerter	Compte rendu
Organisation ACC	PMO	Convention et participants	Dossier opération
Données	Responsable désigné	Collecte, contrôle, purge	Journal et bilan
Sécurité	RSSI ou prestataire	Mesures et incidents	Plan et tickets
Économie	Finance / contrôle	Scénarios et rapprochement	Modèle versionné

Une prestation n'efface pas la responsabilité de l'entité qui décide. Le marché ou contrat définit les obligations, niveaux de service, restitutions, droits d'audit, réversibilité et sort des données.

23.7.2 Conception de la participation

Sont préparés avant l'admission :

- notice intelligible et versionnée ;
- droits, obligations, durée et conditions de sortie ;
- règles de prix et de répartition ;
- traitement des réclamations ;
- données utilisées et destinataires ;
- situations de conflit d'intérêts ;
- modalités de vote et de révision ;
- absence de garantie d'économie individuelle.

23.7.3 Choix algorithmique

CLAIRE est comparé à au moins une clé simple sur les mêmes jeux de données. Il reste exclusivement un candidat de répartition de volume. Les algorithmes des autres composantes reçoivent le nom de leurs auteurs ou, à défaut, un identifiant neutre algoCEC1, algoCEC2, etc.

La décision publie les critères avant les résultats : recevabilité, conservation des volumes, équité, explicabilité, stabilité, robustesse, coût et réversibilité.

23.8 Phase 3 — Consultation et réalisation

23.8.1 Définir le besoin avant la solution

Le cahier des charges décrit :

- les résultats et niveaux de service attendus ;
- les interfaces et formats ouverts nécessaires ;
- les contraintes de sécurité et de protection des données ;
- les jeux d'essai et critères de recette ;
- la documentation et la formation ;
- la réversibilité ;
- la maintenance, les incidents et la fin de contrat ;
- les éléments qui restent expérimentaux.

Une marque, un algorithme ou un hébergement n'est imposé que si cette exigence est objectivement justifiée et juridiquement sécurisée. Le sourçage éventuel est tracé sans conférer d'avantage indu.

23.8.2 Plan de preuves

Domaine	Preuve avant service	Responsable de contrôle
Juridique	Délibérations, pouvoirs, conventions, contrats	Juridique
Participants	Consentements, admissions et coordonnées	PMO
Données	Registre, habilitations, tests qualité	DPO / données
Technique	Recette, inventaire et supervision	Technique
Sécurité	Analyse de risques, sauvegarde, reprise	RSSI
Économie	Hypothèses, factures tests, rapprochement	Finances

23.9 Phase 4 — Marche à blanc

La marche à blanc reproduit au moins deux cycles complets sans transformer un résultat non vérifié en créance définitive.

23.9.1 Scénarios obligatoires

- production et consommation ordinaires ;
- production nulle ;
- surproduction importante ;
- donnée manquante ou tardive ;
- participant entrant ou sortant ;
- erreur de rattachement d'un PRM ;
- indisponibilité de l'outil local ;
- retrait d'un consentement ;
- prix de marché négatif ;
- résultat local différent de la restitution officielle.

Chaque scénario produit une observation, un résultat attendu, un résultat obtenu, un écart, une décision et une preuve de correction.

23.9.2 Rapprochement

Le rapprochement compare :

1. la prévision ;
2. la proposition algorithmique ;
3. les paramètres transmis ;
4. l'accusé de réception ;
5. les mesures et affectations officielles ;
6. le calcul économique ;
7. le document communiqué au participant.

Une divergence n'est jamais corrigée silencieusement. Elle crée une version, un motif et, si nécessaire, une information aux personnes affectées.

23.10 Phase 5 — Pilote opérationnel

23.10.1 Tableau de bord mensuel

Indicateur	Lecture	Alerte possible
Disponibilité des données	Pas reçus / pas attendus	Retard ou rupture de chaîne
Énergie affectée	Volumes officiels et simulés	Écart persistant
Distribution des gains	Résultat par catégorie	Inéquité structurelle
Réclamations	Nombre, délai, motif	Règle incomprise ou erreur
Incidents	Sévérité et récurrence	Contrôle insuffisant
Participation	Entrées, sorties, réunions	Perte de confiance
Coût de gestion	Temps et dépenses	Modèle non soutenable

Le tableau de bord n'est pas seulement technique. Il comporte une courte lecture politique : bénéfices observés, personnes défavorisées, arbitrages à venir et écarts par rapport aux finalités initiales.

23.10.2 Revue trimestrielle

La revue trimestrielle associe l'organe compétent, le VP ACC, les RCC et les fonctions de contrôle. Elle examine :

- la conformité du périmètre ;
- les délégations et habilitations ;
- les incidents et réclamations ;
- l'équité de la répartition ;
- les hypothèses économiques ;
- les évolutions réglementaires et DTR ;
- la nécessité de corriger ou suspendre une fonction.

23.11 Décider du passage à l'échelle

L'extension n'est pas la récompense automatique d'un pilote achevé.

Critère	Question	Décision possible
Utilité	Le bénéfice territorial est-il démontré ?	Étendre ou reformuler

Conformité	Les réserves majeures sont-elles levées ?	Corriger ou arrêter
Équité	Les effets individuels sont-ils acceptables ?	Modifier la règle
Opérabilité	Les équipes tiennent-elles la charge ?	Renforcer ou limiter
Réversibilité	Peut-on migrer sans captif ?	Ouvrir ou renégocier
Financement	Le coût complet est-il soutenable ?	Étendre par étapes

Trois décisions sont légitimes : étendre, prolonger sous conditions ou arrêter. L'arrêt documenté d'une expérimentation non concluante est un résultat de bonne gouvernance.

23.12 Plan des cent premiers jours

Échéance	Action	Livrable
J+15	Installer sponsor, équipe et registre	Mandats et gouvernance
J+30	Recenser sites, acteurs, contrats et données	Inventaire qualifié
J+45	Formuler trois scénarios	Note d'options
J+60	Organiser ateliers métiers et communaux	Besoins et objections
J+75	Chiffrer et cartographier les risques	Modèle et registre
J+90	Choisir le périmètre de conception	Décision motivée
J+100	Publier la feuille de route révisée	Version approuvée

23.13 Registre minimal de programme

Le dossier partagé contient, dans une arborescence stable :

1. mandats et délibérations ;
2. participants et délégations ;
3. sources juridiques et veille ;
4. actifs, contrats et raccordements ;
5. données, traitements et habilitations ;
6. modèles économiques ;
7. algorithmes, versions et tests ;
8. consultations et contrats ;
9. recettes, incidents et corrections ;
10. tableaux de bord et décisions.

Les noms de fichiers intègrent une date ou une version. Un document approuvé n'est pas remplacé : une nouvelle version est créée et reliée à la décision qui l'autorise.

23.14 Risques et parades

Risque	Signal précoce	Parade
Projet-outil	La marque précède le besoin	Revenir aux finalités et scénarios
Calendrier politique	Date fixe sans dépendances	Fourchettes et portes de passage
Silo métier	Décisions contradictoires	Comité et registre commun

Captivité	Données ou règles non ex-portables	Formats ouverts et réversibilité
Inéquité	Gains concentrés	Résultats individuels et révision
Délégation floue	RCC engage la structure	Mandat écrit et seuils
Droit périmé	Seuil ou règle non daté	Veille avant chaque porte
Pilote éternel	Aucun critère de fin	Date et décision de sortie

23.15 Synthèse

À retenir

Une collectivité progresse en sécurisant successivement un mandat, un diagnostic, une architecture de responsabilités, une chaîne de preuves et une décision de passage. La qualité du projet se mesure autant à sa capacité de corriger ou d'arrêter qu'à sa capacité d'étendre.

23.16 Questions de compréhension

1. Pourquoi une feuille de route n'est-elle pas un simple calendrier ?
2. Quelles preuves conditionnent l'ouverture de la marche à blanc ?
3. Comment le VP ACC et le RCC interviennent-ils sans se substituer à la PMO ?
4. Pourquoi comparer un scénario de référence au projet proposé ?
5. Quels critères peuvent justifier l'arrêt d'un pilote ?
6. Comment distinguer les résultats simulés, transmis et officiels ?

23.17 Références

- Code de l'énergie et documentation technique de référence dans leur version applicable à chaque porte de passage.
- **ENEDIS-MOP-CF-108E** — traitement des demandes en amont de la convention.
- **ENEDIS-MOP-CF-107E** — modalités de mise en œuvre après signature.
- **ENEDIS-MOP-CF-037E** — modèle de convention Enedis / PMO.
- **DOCT-DAJ-COMMANDE** — ressources de la DAJ pour les acheteurs et autorités concédantes.
- **PEDA-ADEME-012363** — guide pratique de l'ADEME à l'attention des collectivités territoriales.

24 Annexes opérationnelles

Ces canevas sont à adapter au montage et aux documents opposables. Ils n'emportent ni délégation, ni consentement, ni engagement contractuel par leur seule utilisation.

24.1 Annexe A — Fiche d'identité d'une opération

Champ	Valeur à renseigner
Nom et identifiant	
PMO et représentant habilité	
VP ACC et fondement du mandat	
RCC et périmètre de délégation	
GRD et référence de convention	
Date de début / échéance	
Producteurs et puissance	
Consommateurs et PRM	
Périmètre géographique	
Clé ou modalité de répartition	
Contrats de surplus	
Responsable d'équilibre / fournisseurs	
Référent données / DPO / sécurité	
Version du dossier	

24.2 Annexe B — Fiche de décision

Rubrique	Contenu
Décision à prendre	
Organe compétent	
Rapporteur	
Options comparées	
Critères annoncés	
Sources et versions	
Impacts par catégorie	
Risques et réserves	
Conflits d'intérêts / déports	
Décision et motivation	

Date d'effet	
Condition de réexamen	
Preuve et emplacement	

Point de vigilance

Une décision algorithmique mentionne séparément l'objectif, le jeu de données, la version du code, les paramètres, les tests, les résultats et le responsable de l'approbation.

24.3 Annexe C — Lettre de délégation VP ACC vers RCC

La lettre comprend au minimum :

Clause	Éléments attendus
Fondement	Statuts, délibération ou décision habilitante
Délégant	Identité, qualité et durée du propre mandat
Délégataire	Identité, commune, acceptation et suppléant
Objet	Missions confiées de manière limitative
Limites	Actes interdits, seuils financiers, absence de subdélégation
Données	Habilitations nécessaires et interdiction des usages secondaires
Compte rendu	Fréquence, format, incidents et pièces
Escalade	Situations imposant information ou autorisation préalable
Durée	Date d'effet, échéance et révision
Révocation	Modalité, restitution des accès et dossiers
Signatures	Délégant, délégataire et visa éventuel

24.3.1 Actes courants à qualifier

Acte	RCC	Contrôle
Informar avec un support validé	Possible	Version du support
Recueillir une demande	Possible	Registre et accusé
Modifier un participant	À autoriser	PMO / convention
Changer une clé	Interdit sans décision	Organe compétent
Signer un contrat	Interdit sauf pouvoir exprès	Pouvoir et seuil
Consulter une donnée individuelle	Si nécessaire et habilité	Journal d'accès
Traiter un incident local	Possible dans la procédure	Ticket et compte rendu

Le sigle RCC signifie ici **réfèrent communal citoyen**. Il ne doit pas être confondu avec la responsabilité civile.

24.4 Annexe D — Registre des participants et PRM

ID	Participant	PRM	Qualité	Entrée	Sortie

--	--	--	--	--	--

Champs complémentaires à conserver dans un système adapté :

- preuve d'identité ou de représentation ;
- contrat ou acte d'adhésion ;
- consentements et retraits ;
- fournisseur et producteur associés ;
- rattachement à une personne multi-PRM ;
- version de la règle acceptée ;
- date et motif de chaque modification ;
- restrictions d'information ou d'accessibilité.

24.5 Annexe E — Registre des sources

ID	Titre / autorité	Version	Vérifié	Statut

Statuts recommandés :

- **vérifié** : source officielle consultée et contenu contrôlé ;
- **à consolider** : source identifiée mais portée ou version à revoir ;
- **veille** : évolution annoncée ou texte futur ;
- **historique** : non applicable au présent, conservé pour expliquer une décision passée ;
- **doctrine** : interprétation ou recommandation sans valeur législative.

24.6 Annexe F — Matrice de risques

ID	Risque	P	I	Traitement	Pilote

Pour chaque risque, sont également consignés le signal précoce, la date de révision, le risque résiduel, la preuve du traitement et la décision d'acceptation. Une note ($P \times I$) aide à prioriser ; elle ne remplace pas l'analyse d'un risque rare mais catastrophique.

24.7 Annexe G — Contrôle d'un jeu de données

Contrôle	Question	Preuve / résultat
Périmètre	Tous les PRM actifs et seulement eux ?	
Temps	Fuseau, changement d'heure et pas cohérents ?	
Complétude	Nombre de pas attendu et reçu ?	
Unité	Wh, kWh et puissance distingués ?	
Signe	Injection et soutirage non inversés ?	
Doublons	Clé d'unicité contrôlée ?	
Valeurs extrêmes	Seuils physiques et métier appliqués ?	
Correction	Règle documentée et versionnée ?	
Droits	Finalité et habilitation valides ?	

Conservation	Durée et purge définies ?	
--------------	---------------------------	--

24.8 Annexe H — Procès-verbal de choix algorithmique

Le procès-verbal consigne :

1. la composante concernée : volume, équilibre, réseau ou prévisionnel ;
2. le nom fourni par chaque auteur ou l'identifiant algoCEC attribué ;
3. le statut des droits sur le code et les données ;
4. le jeu d'essai gelé et son empreinte ;
5. les critères, pondérations et seuils éliminatoires ;
6. les résultats bruts et leur reproductibilité ;
7. les conflits d'intérêts des évaluateurs ;
8. le candidat retenu et les réserves ;
9. la période d'essai et le mécanisme de retrait.

Point de vigilance

CLAIRE ne peut figurer que dans le concours de répartition de volume. Son nom ne désigne jamais un algorithme de prix, d'équilibre, de réseau ou de prévision.

24.9 Annexe I — Fiche d'incident

Champ	Information
Identifiant / date	
Déclarant	
Service affecté	
Participants concernés	
Données concernées	
Description factuelle	
Sévérité initiale	
Mesures conservatoires	
Notifications / escalade	
Cause racine	
Correction et vérification	
Décision de clôture	
Actions préventives	

La fiche ne contient que les données personnelles nécessaires. Un incident de sécurité, une violation de données, une erreur de calcul et une réclamation commerciale peuvent suivre des circuits distincts tout en partageant un même identifiant de corrélation.

24.10 Annexe J — Recette de marche à blanc

Scénario	Résultat attendu	État	Preuve
Production nulle	Affectations nulles		
Surproduction	Reliquat explicite		
Donnée absente	Mode dégradé		
PRM sortant	Exclusion à la bonne date		
Retrait box	Aucune consigne		

Prix négatif	Aucune promesse de gain		
Écart avec GRD	Rapprochement et correction		
Indisponibilité	Reprise manuelle		

États possibles : non exécuté, conforme, conforme avec réserve, non conforme, bloquant. Un cas bloquant interdit l'ouverture tant que la correction n'est pas rejouée.

24.11 Annexe K — Tableau de bord mensuel

Indicateur	Cible	Réel	Commentaire
Pas de données disponibles			
Énergie officielle affectée			
Écart simulation / officiel			
Surplus			
Réclamations ouvertes			
Délai de traitement			
Incidents critiques			
Coût de gestion			
Entrées / sorties			

Le tableau est accompagné de la distribution des résultats individuels. Une moyenne collective ne suffit pas pour apprécier l'équité.

24.12 Annexe L — Checklist avant communication publique

- ☐ la qualification ACC, CEC ou CER est exacte ;
- ☐ les seuils et dates sont reliés à une source ;
- ☐ les références Enedis sont identifiées par version ;
- ☐ prix, taxes et économies ne sont pas garantis ;
- ☐ CLAIRE est décrit comme algorithme expérimental de volume ;
- ☐ BoxEnergie et OpenCEC ne sont pas présentés comme homologués ;
- ☐ sigl.ai est qualifié d'environnement actuel appelé à migrer ;
- ☐ le futur site de formation n'est pas annoncé avant son ouverture ;
- ☐ les personnes citées ont autorisé l'usage de leur nom ;
- ☐ les besoins d'accessibilité sont pris en compte ;
- ☐ le contact et la date de mise à jour figurent sur le support ;
- ☐ un responsable a approuvé la version publiée.

24.13 Annexe M — Checklist de fin ou de migration

1. arrêter les nouvelles admissions à la date décidée ;
2. informer participants, fournisseurs et partenaires ;
3. exporter les données et journaux dans des formats lisibles ;
4. rapprocher les dernières affectations et factures ;
5. traiter les réclamations ouvertes ;
6. retirer les accès, secrets et délégations ;
7. restituer ou effacer les données selon les obligations ;
8. archiver décisions, contrats et preuves ;
9. contrôler le nouvel environnement avant bascule ;
10. documenter le retour arrière ;
11. publier un bilan compréhensible ;
12. prononcer la clôture par l'organe compétent.

À retenir

Les annexes transforment les principes du référentiel en preuves de travail. Elles doivent rester simples, versionnées et cohérentes avec les contrats et procédures effectivement applicables.

25 Registre des sources juridiques

Ce registre constitue la porte d'entrée du corpus. Il ne dispense pas de vérifier la version en vigueur le jour de la publication. Consultation initiale : **23 juillet 2026**.

25.1 Droit français de l'autoconsommation

Identifiant	Référence	Usage	Statut
LEG-ENER-L315	Code de l'énergie, L.315-1 à L.315-8	ACC, PMO, comptage	Vérifié le 23/07/2026
LEG-ENER-AR-RETE-PROX	Arrêté du 21 novembre 2019 modifié le 21 février 2025	Proximité et puissance	Vérifié le 23/07/2026
LEG-ENER-R315	Dispositions réglementaires d'application	Coefficients et échanges	À consolider
LEG-ENER-D315	Code de l'énergie, D.315-1 à D.315-11	Comptage, affectation, convention	Vérifié le 23/07/2026
LEG-ENER-DEC-2026-561	Décret n° 2026-561 du 26 juin 2026	Réforme des clés 2026-2027	Vérifié le 23/07/2026

Le texte consolidé de l'arrêté retient, pour le régime général de l'opération étendue en métropole continentale, une distance maximale de deux kilomètres entre les participants les plus éloignés et une puissance cumulée de production inférieure à 5 MW. Les régimes dérogatoires et territoires particuliers doivent être vérifiés séparément avant toute conclusion opérationnelle.

Le décret n° 2026-561 est entré partiellement en vigueur le 1er juillet 2026. La nouvelle rédaction de l'article D.315-4 entre en vigueur le 1er juillet 2027. Le rectificatif publié le 5 juillet 2026 doit être lu avec le décret.

25.2 Communautés d'énergie

Identifiant	Référence	Usage	Statut
LEG-ENER-L291	Code de l'énergie, L.291-1 à L.291-3	CER	Vérifié
LEG-ENER-L292	Code de l'énergie, L.292-1 à L.292-4	CEC	Vérifié
LEG-ENER-L293	Code de l'énergie, L.293-1 à L.293-4	Dispositions communes	À consolider
LEG-ENER-R291	Code de l'énergie, R.291-1 à R.291-3	CER : proximité et composition	À consolider
LEG-ENER-R292	Code de l'énergie, R.292-1 et R.292-2	CEC : autonomie et sortie	Vérifié

La CEC et la CER sont deux catégories juridiques distinctes. Elles partagent des principes de participation ouverte, d'autonomie ou de contrôle et de priorité donnée aux avantages environnementaux, économiques ou sociaux. Elles ne doivent pas être réduites à une opération d'ACC.

25.3 Droit européen

Identifiant	Référence	Usage	Statut
-------------	-----------	-------	--------

LEG-UE-2019-944	Directive (UE) 2019/944, art. 2 et 16	CEC	À consolider
LEG-UE-2018-2001	Directive (UE) 2018/2001, art. 2 et 22	CER	Vérifié
LEG-UE-2019-943	Règlement (UE) 2019/943, art. 5	Équilibrage	À consolider
LEG-UE-2024-1711	Directive (UE) 2024/1711	Partage d'énergie	Veille de transposition
UE-RECO-2026-1007	Recommandation (UE) 2026/1007	Cadre favorable	Doctrines européenne

25.4 Collectivités et régulation

Identifiant	Référence	Usage	Statut
LEG-CGCT-L2253-1	CGCT, L.2253-1	Participation au capital	Vérifié
REG-CRE-TURPE7	CRE 2025-78, TURPE 7 HTA-BT	Accès au réseau	Vérifié
REG-CRE-ACC-REPARTITION	CRE 2026-88	Projet sur les clés	Projet / veille

25.5 Relations contractuelles et commande publique

Identifiant	Référence	Usage	Statut
LEG-CCP-L1111-1	Code de la commande publique, L.1111-1	Qualification du marché	Vérifié
DOCT-DAJ-COMMANDE	DAJ, conseils aux acheteurs	Méthode d'achat	Doctrines pratique
LEG-ENER-L333	Code de l'énergie, L.333-1	Vente et fourniture	Vérifié
LEG-ENER-R333	Code de l'énergie, R.333-1 et s.	Autorisation	Vérifié
LEG-CONS-L224-14	Code de la consommation, L.224-14	Résiliation	Vérifié

25.6 Fiscalité et déontologie

Identifiant	Référence	Usage	Statut
FISC-BOI-EAT-000208	BOFiP, publication du 13 mai 2026	Accise et ACC	Alerte vérifiée
LEG-CGFP-L121-5	CGFP, L.121-5	Conflit d'intérêts	Vérifié
LEG-PEN-432-12	Code pénal, 432-12 et s.	Prise illégale d'intérêts	Vérifié
DOCT-HATVP-DE-ONTO	HATVP, guides déontologiques	Prévention et déports	Doctrines pratique

Les commentaires fiscaux du 21 mai 2025 relatifs au taux nul d'accise dans certaines petites opérations d'ACC ont été annulés par le Conseil d'État puis retirés. Leur ancienne rédaction ne doit pas être utilisée comme règle en vigueur.

25.7 Gouvernance coopérative

Identifiant	Référence	Usage	Statut
LEG-COOP-SCIC-19-OCTIES	Loi du 10 septembre 1947, art. 19 octies	Collèges SCIC	Vérifié

Dans une SCIC, les statuts peuvent organiser trois collèges ou davantage. Lorsque les voix sont pondérées par collège, aucun collège ne peut disposer seul de plus de 50 % ni de moins de 10 % du total ; l'apport en capital ne constitue pas le critère de pondération.

25.8 Règle de prudence

Les tableaux donnent un état documentaire et non une consultation juridique. Toute décision engageant une collectivité, une PMO, un producteur ou un consommateur doit être instruite au regard des faits précis, des contrats et des textes en vigueur.

26 Registre des sources techniques et opérationnelles

Consultation initiale : **23 juillet 2026**. En septembre 2025, plusieurs documents Enedis ont reçu de nouveaux identifiants. L'ancien numéro est conservé pour faciliter la recherche historique.

26.1 Référentiel Enedis applicable à l'ACC

Référence	Objet	Ancienne référence	Contrôle
Enedis-MOP-CF_108E	Traitement des demandes en phase amont	Enedis-OPE-CF_06E	15/09/2025
Enedis-MOP-CF_107E	Mise en œuvre après signature et démarrage	Enedis-OPE-CF_07E	15/09/2025
Enedis-MOP-CF_037E	Convention Enedis / PMO	Enedis-FOR-CF_01E	15/09/2025
Enedis-MOP-CF_036E	Déclaration de mise en œuvre	Enedis-FOR-CF_056E	15/09/2025
Enedis-MOP-CF_081E	Points de soutirage en contrat unique	Enedis-NOI-CF_110E	15/09/2025

Enedis relève les courbes de charge des participants, applique les modalités de répartition communiquées par la PMO et publie les données utiles aux acteurs concernés. La convention et les procédures précisent les responsabilités, formats, calendriers et traitements d'anomalies.

26.2 Données de comptage

- **DATA-CNIL-LINKY** : collecte et transmission des données fines issues des compteurs communicants ;
- **DATA-ENEDIS-ACC** : statistiques trimestrielles sur les opérations actives ;
- documentation Enedis relative à l'accès aux données, aux consentements et aux prestations de données : références à compléter après contrôle de leur articulation avec l'ACC.

26.3 Équilibre et prévision

Référence	Objet	Producteur	Contrôle
RTE-RESP-EQUILIBRE	Écarts et responsabilité d'équilibre	RTE	23/07/2026
RTE-ECO2MIX-PREVISION	Prévisions J-1, intrajournalières et réalisation	RTE	23/07/2026

RTE rappelle que chaque site est rattaché à un responsable d'équilibre qui assume financièrement les écarts de son périmètre. Les données éCO2mix illustrent distinctement la prévision établie la veille, sa réactualisation et la consommation réalisée. Ces références fondent la séparation pédagogique entre coût prévisionnel et coût d'équilibre.

26.4 Prix négatifs et flexibilité

Référence	Objet	Producteur	Contrôle
RTE-PRIX-NEGATIFS	Signal de prix négatif et leviers	RTE	23/07/2026

REG-CRE-PRIX-NEGATIFS	Analyse et recommandations	CRE	23/07/2026
REG-CRE-PRIX-NEGATIFS-2026	Modulation de certains parcs	CRE	23/07/2026
REG-CRE-TARIF-DYNAMIQUE	Offres à prix dynamique	CRE	À actualiser

Un prix négatif ne signifie ni que chaque consommateur est payé pour consommer, ni que toute installation est pénalisée. Les effets dépendent du marché, du contrat, du dispositif de soutien, de la puissance et du pas de temps. Les mécanismes de modulation décrits en 2025–2026 pour certaines grandes installations ne sont pas transposables automatiquement à une petite opération d’ACC.

26.5 Matériels et protocoles

Les références relatives à BoxEnergie, Shelly Pro EM-50, MQTT, TLS, stockage local et pilotage ne constituent pas du droit positif. Chaque fiche devra préciser :

- fabricant ou organisme de normalisation ;
- modèle et version matérielle ;
- version de micrologiciel ;
- date de la documentation ;
- conditions électriques et domaine de tension ;
- statut : obligatoire, recommandé, expérimental ou choix Soleil & Montagne.

Toute valeur dépendant d’un matériel ou d’une version logicielle doit être vérifiée sur la documentation constructeur en vigueur.

27 Glossaire raisonné

Les définitions sont pédagogiques. Lorsqu'un terme possède une définition légale ou contractuelle, le texte et la convention applicables prévalent.

27.1 Projets et acteurs

Terme	Définition de travail
ACC	Autoconsommation collective : mécanisme dans lequel producteurs et consommateurs finals sont liés au sein d'une personne morale et où la production est affectée selon les règles applicables.
ACC étendue	ACC dont les points respectent les critères de réseau et de proximité prévus par les textes. Les seuils doivent être vérifiés à la date du projet.
ACI	Autoconsommation individuelle : consommation par un producteur de tout ou partie de sa propre production dans le cadre défini par le Code de l'énergie.
« ACI déportée »	Vocabulaire expérimental du projet CLAIRE pour un traitement analytique de plusieurs PRM rattachés à une même personne. Ce n'est pas une qualification réglementaire consacrée.
CEC	Communauté énergétique citoyenne : entité fondée sur une participation ouverte et volontaire, effectivement contrôlée dans les conditions légales et poursuivant principalement des bénéfices environnementaux, économiques ou sociaux.
CER	Communauté d'énergie renouvelable : communauté relevant du cadre des énergies renouvelables, avec des critères propres de proximité, contrôle, autonomie et activités.
PMO	Personne morale organisatrice de l'ACC, interlocutrice du gestionnaire de réseau pour les fonctions prévues par les textes et la convention.
VP ACC	Vice-président ou élu chargé du pilotage politique de l'ACC dans le périmètre du mandat reçu. L'intitulé ne crée pas à lui seul un pouvoir juridique.
RCC	Référent communal citoyen chargé de missions locales dans le périmètre d'une délégation écrite. Le terme « citoyen » qualifie la mission de proximité et ne crée ni statut ni pouvoir propre. Ici, RCC ne signifie pas responsabilité civile.
GRD	Gestionnaire de réseau de distribution, par exemple Enedis sur une grande partie du territoire ou une entreprise locale de distribution.
Fournisseur	Acteur qui fournit le complément d'électricité au consommateur dans le cadre contractuel applicable.
Responsable d'équilibre	Acteur financièrement responsable des écarts entre positions et réalisations dans le mécanisme d'équilibrage.

27.2 Comptage, données et temps

Terme	Définition de travail
PRM	Point de référence mesure identifiant un point utilisé dans les échanges de données. L'usage courant de PDL doit être rapproché du vocabulaire contractuel en vigueur.
Courbe de charge	Série temporelle de quantités d'énergie ou de puissances associées à des intervalles successifs.
Pas de mesure	Intervalle temporel auquel une valeur est mesurée, agrégée ou calculée.
Horodatage	Information reliant une donnée à une date, une heure et un fuseau ; il doit traiter les changements d'heure.
Donnée brute	Donnée reçue avant correction ou enrichissement. Le terme ne garantit pas qu'elle soit exacte ou opposable.
Donnée opposable	Donnée dont l'usage et la force probante résultent du cadre réglementaire ou contractuel applicable.
Qualité	Ensemble documenté de contrôles portant notamment sur complétude, unicité, cohérence, temporalité et vraisemblance.
Traçabilité	Capacité à reconstruire les sources, versions, transformations, acteurs et décisions ayant produit un résultat.
Rapprochement	Comparaison structurée entre prévision, calcul interne, paramètres transmis, données officielles et résultat économique.
Donnée personnelle	Information se rapportant à une personne physique identifiée ou identifiable ; une courbe de consommation peut relever de cette notion.
Minimisation	Principe consistant à ne traiter que les données adéquates, pertinentes et nécessaires à la finalité.
AIPD	Analyse d'impact relative à la protection des données, à conduire lorsque les conditions du RGPD l'exigent.

27.3 Volumes, prix et réseau

Terme	Définition de travail
Production	Énergie produite par une installation pendant une période, à distinguer de sa puissance nominale.
Soutirage	Flux d'énergie prélevé depuis le réseau au point considéré.
Injection	Flux d'énergie envoyé vers le réseau au point considéré.
Affectation	Quantité de production attribuée à un consommateur participant selon les règles et données applicables.
Clé de répartition	Règle, coefficient ou méthode servant à répartir la production entre consommateurs.
Coefficient statique	Coefficient fixé à l'avance pour une période et ne variant pas à chaque pas selon les données observées.

Coefficient dynamique	Coefficient déterminé selon une méthode et une temporalité prévues par les textes, la DTR et la convention.
Surplus	Part de production non affectée ou non consommée dans l'opération, à qualifier selon le contrat de valorisation.
Complément	Énergie restant fournie au consommateur par son fournisseur après prise en compte des quantités affectées.
Volume	Première composante physique : quantité d'énergie affectée ou échangée.
Équilibre	Deuxième composante physique : traitement des écarts entre positions, prévisions et réalisations.
Réseau	Troisième composante physique : accès, usage, contraintes et services des réseaux publics.
Prévisionnel	Quatrième composante physique : production d'une information anticipée, avec une erreur et une valeur mesurables.
TURPE	Tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité, défini par le cadre réglementaire en vigueur.
Prix négatif	Situation dans laquelle un prix de marché devient inférieur à zéro. Ses effets sur un projet dépendent des contrats et dispositifs de soutien.

27.4 Algorithmes et flexibilité

Terme	Définition de travail
CLAIRE	Nom provisoire d'un algorithme expérimental de répartition de volume à trois niveaux. Il ne fixe aucun prix.
algoCEC1	Identifiant neutre attribué à un algorithme lorsque ses auteurs ne lui ont pas donné de nom ; la numérotation est séquentielle et non réutilisée.
Water-filling	Famille de méthodes répartissant progressivement une ressource limitée entre besoins soumis à des minima, maxima, poids ou priorités.
Flexibilité	Capacité à modifier un profil de consommation, de production ou de stockage en réponse à une demande ou un signal.
Baseline	Estimation de ce qui se serait produit en l'absence d'une action de flexibilité ; elle comporte nécessairement une incertitude.
Effet rebond	Report ou augmentation ultérieure d'un usage après une réduction ou un déplacement.
BoxEnergie	Hypothèse d'équipement local expérimental pour observer ou piloter certains usages. Sa télémessure ne remplace pas le comptage officiel.
OpenCEC	Proposition expérimentale de protocoles et interfaces ouverts pour des fonctions de communauté énergétique.
Interopérabilité	Capacité de systèmes distincts à échanger et utiliser des informations selon des règles documentées.

Mode dégradé	Fonctionnement contrôlé lorsque des données, équipements ou services sont indisponibles.
État sûr	État dans lequel une défaillance n'entraîne pas de commande dangereuse ou d'engagement non autorisé.

27.5 Gouvernance, contrat et sécurité

Terme	Définition de travail
Participation ouverte	Principe dont la portée dépend du cadre CEC ou CER et de critères objectifs, transparents et non discriminatoires.
Contrôle effectif	Capacité réelle des membres éligibles à exercer le contrôle selon le droit et les documents de gouvernance, au-delà d'une présence symbolique.
Autonomie	Capacité de la communauté à décider dans les conditions prévues, notamment sans domination induite d'un membre ou prestataire.
Délégation	Acte formalisé confiant un pouvoir ou une mission délimitée, avec durée, contrôle, compte rendu et révocation.
RACI	Matrice distinguant qui réalise, approuve, est consulté et est informé. Elle ne crée pas une compétence juridique.
Réversibilité	Capacité à changer de prestataire ou de solution et à récupérer données, configurations, preuves et continuité de service.
RTO	Durée maximale cible pour rétablir une fonction après interruption.
RPO	Perte de données maximale admissible exprimée comme un point de reprise dans le temps.
Moindre privilège	Principe limitant chaque accès aux seules actions et données nécessaires, pour la durée nécessaire.
MFA	Authentification multifacteur reposant sur plusieurs catégories de preuves.
Journalisation	Enregistrement horodaté d'événements permettant surveillance, preuve, diagnostic et investigation.
Violation de données	Violation de sécurité entraînant destruction, perte, altération, divulgation ou accès non autorisé à des données personnelles.

À retenir

Le vocabulaire protège la qualité du projet : employer le même mot pour un flux physique, une écriture contractuelle, une simulation et une donnée officielle crée des décisions impossibles à auditer.