Réunion Régionale IHF Ile-De-France

« Programmation, conduite de projet et équipement biomédical et environnement »

Un monde durable n'émergera pas sans vous

Nous vous y aidons

Enjeux énergétiques : retours d'expérience de TERAO en France et à l'international

07/05/2026

Notre histoire et nos valeurs

D'où venons-nous ?

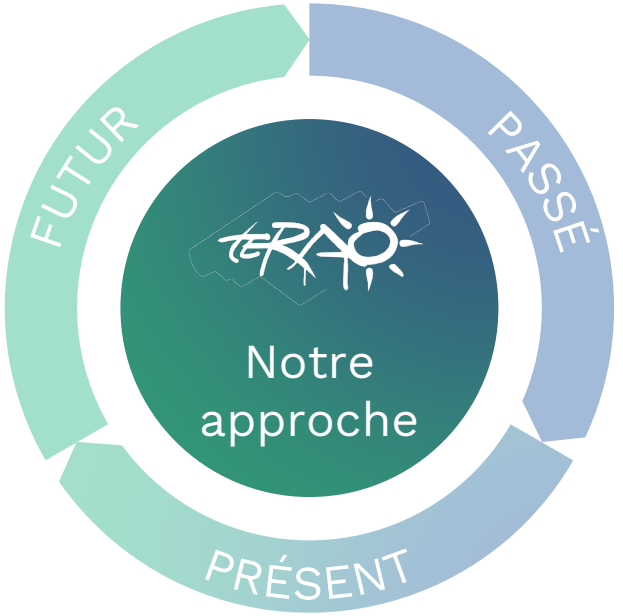
Créée en 1993 à l'initiative de Michel RAOUST afin d'accompagner l'émergence de la HQE, **TERAO est un bureau d'études français pionnier** dans le domaine développement durable. En 2022, nous rejoignons le **groupe ENDENA** en nous associant avec le bureau d'études et de management de projet **ATIXIS**.

Notre raison d'être

"Accompagner, avec **sens et pédagogie**, le secteur de la construction à la **performance environnementale,** la **résilience** et la **frugalité**, au travers de réponses **locales engagées** et **opérationnelles.**"

PLUS DE CONCEPTION POUR UNE MEILLEURE CONSTRUCTION

Valoriser le projet et assurer sa **performance sur le long terme**



Connaître et **optimiser l'usage** de l'existant

Concevoir un projet efficient et frugal : moins de ressources, moins d'impacts environnementaux, plus économique

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Notre structure mondiale

Chiffres

10 MUSD
de chiffre d'affaires en 2025

Des milliers de références dans plus de **70 pays différents**

60 employés en France
40 employés à l'international

© TERAO 2026 - Toute reproduction interdite

Equipe international France

Nos rôles et périmètres de missions

Privé / Public	AMO	Bailleurs de fonds	Conseil / stratégie
		Promoteurs	Formations
		Propriétaires / Exploitants	Assistance technique
	MOE	Maîtres d'œuvre	Approche sectorielle
		Aménageurs urbains	Certifications et labels

Leviers de changement

- Amélioration du cadre réglementaire,
- Renforcement des capacités et connaissances en efficacité énergétique et éco-conception via l'expertise existante,
- Responsabilité sociale et environnementale des institutions nationales et internationales d'aides publiques au développement
- Financement de la lutte contre le changement climatique.

Approche collaborative et renforcement des capacités locales

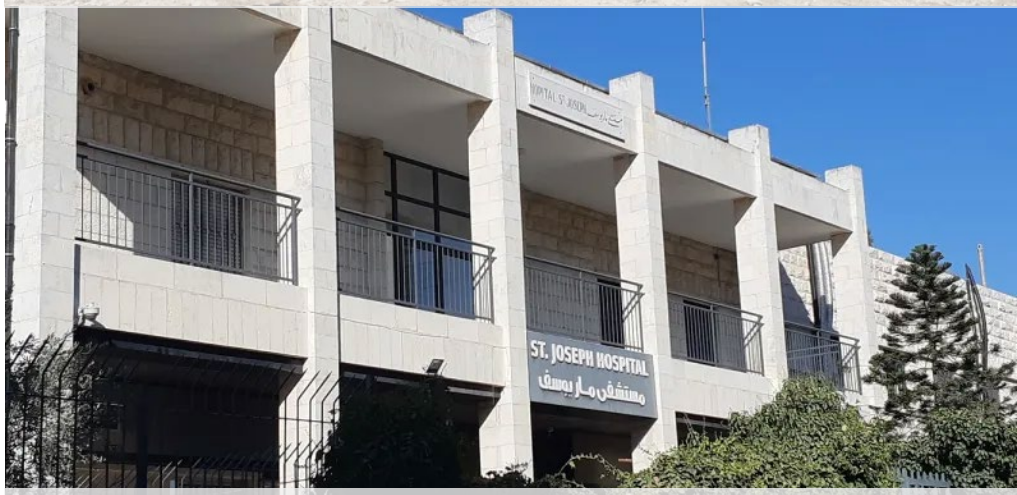
- Compréhension des enjeux locaux, respect de la réglementation, approche participative et partenariats locaux,
- Transfert de connaissances, sensibilisation et formation des parties prenantes au changement climatique,
- Formations efficacité énergétique, approche bioclimatique et construction durable auprès des partenaires, bénéficiaires et acteurs de la construction.

Participation au PEEB

Accord cadre dans le cadre du Partenariat pour l'efficacité énergétique des bâtiments (PEEB) à l'international et dans les DROM-COM.

PEEB
PROGRAMME FOR ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS

Programme de reconstruction de logements ruraux en Turquie, 2024 - photo TERAO



AMO Performance énergétique Hôpital St Joseph, Jérusalem, 2024 © McKaby/Wikimedia Commons

Une question ? Un projet ? Contactez nos experts :

Aymeric NOVEL | Directeur Général Délégué | +33 (0)6 07 14 95 33 | anovel@terao.fr

Marge BARRADAS MACHIN | Directrice développement du pôle International +33 (0)7 80 90 26 76 | mbarradas@terao.fr

Jocelyn MESCHENMOSER | Chef de projet outre-mer +33 (0)7 69 45 63 55 | jmeschenmoser@terao.fr

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Présentation de 3 projets

Audit énergétique flash sur 4 hôpitaux à Odessa, Ukraine

- Financement AFD et UE
- Phase faisabilité de 2 mois
- Modélisation simplifiée EDGE
- Plan d'investissement à consolider
- Contexte de guerre
- Bâtiments très vétustes
- Climat continental
- Absence de MOE
- Objectif : travailler sur l'EE, la QAI et une approche globale DD

Audit énergétique flash sur 9 sites à La Réunion, France

- Financement étude AFD / ADEME
- Phase faisabilité de 3-4 mois
- Campagnes de mesures
- Simulations énergétiques dynamiques
- Climat tropical
- Bouquet de travaux 2030-2040
- Objectif : conformité ´DEET

Audit énergétique hôpital Saint Joseph, Jérusalem Est

- Financement étude AFD / ADEME
- Phase faisabilité de 7 mois
- Simulations énergétiques dynamiques
- Contexte de guerre
- Typologies de bâtiments hétérogène
- Climat méditerranéen
- Présence de MOE
- Objectif : ≥ 45% d'économie d'énergie + Bouquet de travaux + Subvention de 1 MEUR
- Mission conception réalisation

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

4 hôpitaux municipaux d'Odessa en Ukraine

Approche « Build Back Better »

4 hôpitaux municipaux d'Odessa — Approche « Build Back Better »

01

Contexte & enjeux

Ukraine post-2022 : crise sanitaire, besoins de nouveaux services et amélioration de l’existant

02

Méthodologie

Démarche d'audit NF EN 16247

03

Résultats & performance

Économies d'énergie, réduction GES, classes énergétiques suivant EPBD 2024

04

Conclusions

Enseignements et avantages de la démarche

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Contexte de la mission & cadre réglementaire

NATURE DU PROJET

- **FINANCEMENT :** AFD (Agence Française de Développement)
- **PARTENAIRES :** TERAO, SFEH, autorités locales d'Odessa
- **MISSION :** Reconstruction « Build Back Better » — diagnostic, programmation médicale & technique, faisabilité énergétique (EPBD 2024)

PÉRIMÈTRE

- **Hôp. n°1** — Nouveau bloc opératoire, séparation circuits propres/contaminés
- **Hôp. n°5** — Centre de réadaptation rénové, kinésithérapie & balnéothérapie
- **Hôp. n°10** — Unité imagerie & stérilisation
- **Hôp. n°11** — Urgences & traumatologie : angiographie à arceau, IRM 1.5T, stérilisation plasma basse température
- **Approche pour le neuf :** économie d'énergie et eau, matériaux bas carbone et économie circulaire
- **Approche pour le existant :** potentiel de rénovation énergétique, VMC

EPBD 2024

Bâtiments neufs & extensions

Classe CPE visée : A ou B (EPBD 2024)

Rénovation majeure (≥ 25 % enveloppe) : même exigences que le neuf

Rénovation existant (partielle)

Pas d'obligation de classe CPE minimale

Décret BACS

GTB classe B (avancé)

Sous-compteurs énergie & eau + supervision

Energies renouvelables

Solar readiness obligatoire — EPBD 2024 (EU 2024/1275, Art. 10)

Fluides frigorigènes

Réglementation UE fluides frigorigènes

GWP > 2 500 interdit dès 2026

Remplacement : R32, R1234ze, CO_2

Impact groupes froids hospitaliers

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Étapes de l'audit énergétique

NF EN 16247-1 et 2

1 Préparation

- Réunion de démarrage & définition périmètre
- Analyse contexte sécuritaire Ukraine
- Collecte documentaire exhaustive à distance

2 Diagnostic in situ

- Moins d'un jour / site avec 1 auditeur TERAO
- Visite des locaux techniques (peu exhaustive)
- État du bâti et des installations, recueil de besoins
- Programmation médicale & technique
- Identification d'actions

3 Etat de lieu

- Rapport de visite
- Analyse enveloppe, systèmes, presence de VMC
- Cartographie des bâtiments et consommations téoriques associées (modélisation EDGE)

4 Plan d'action

- Modélisation EDGE + retours d'experience TERAO
- Chiffrage des solutions – scénarios EPBD 2024 pour le neuf et l'existant
- Priorisation de bâtiments
- Plan d'investissement travaux + honoraires MOE + assistance technique projet

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Plan d'action – 4 hôpitaux municipaux

→ Scénario 3

Rénovation légère

–17 % énergie

→ Scénario 3

Rénovation lourde / Nouvelle construction

–34-38 % énergie

Bâtiments existants

- Isolation de la toiture
- Isolation des murs extérieurs
- Remplacement des fenêtres
- Amélioration de l'étanchéité à l'air
- Vannes thermostatiques programmables sur radiateurs
  Isolation réseau chaleur urbaine et réseau ECS
- Ventilation mécanique avec récupération de chaleur rendement ≥ 85 %
- Sous-comptage énergie
- BMS (classe C)
- Compteurs eau

Investissement lourd | EPBD classes E-F

Bâtiments neufs / rénovation lourde

Enveloppe (performances renforcées EPBD 2024)

- Isolation toiture renforcée
- Isolation murs extérieurs
- Vitrages haute performance
- Isolation dalle/plancher bas

Systèmes CVC, ECS & électricité

- Climatisation efficace GWP < 150 (EEM13) — SCOP ≥ 3,0 / SEER ≥ 5,5
- VMC avec récupération de chaleur rendement ≥ 85 % avec régulation ventilation par capteurs CO_2
- Éclairage avec contrôles automatiques
- Récupération chaleur buanderie & ECS centralisé (Hôp. n°10)
- Solar readiness recommandée toitures

Eau & matériaux bas carbone

- Appareils sanitaires hydroéconomes
- Compteurs eau
- Agrégats issus de la déconstruction + isolation cellulose soufflée

Investissement modéré| EPBD classes A-B — établissements résilients & écoresponsables

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Consommations énergétiques & positionnement EPBD 2024

6,8 GWh	39 089 m²	1,2 GWh	≈ 200
Consommation théorique totale 4 sites	Surface totale auditée	Économies visées	Équivalent logements

		Hôpital n°1		Hôpital n°5	Hôpital n°10		Hôpital n°11	Investissement total en EUR 000s
Indicateurs		Bâtiments P, Д, Л, K, ж et E	Extension	Bâtiment A	Bâtiment B	Extension	Rénovation lourde du bâtiment B	-
Atténuation	Économies d'énergie – Combinaison sélectionnée	-1 % à -25 %	-34 %	-37 %	-21 %	-38 %	-17 %	-
Prévision CPE	Référence – CPE prévisionnelle selon EU EPBD 2024	G	B	D	B	B	G	-
	Combinaison – CPE prévisionnelle selon EU EPBD 2024	F	B	B	A	B	E	-
Plan d'investissement – Investissement total + Honoraires MOE + AT [EUR 000s]	Scénario 2-3	374 Surcoût EE et QAI dans 3 bâtiments existants	77 Surcoût approche DD	Hors périmètre	49 Surcoût approche DD	67 Surcoût approche DD	1 636 Surcoût EE et QAI dans 1 bâtiment existant	1 870 – 2 200

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Enseignements & perspectives — Build Back Better

✓ Résultats énergétiques atteints

−17 % sur l'existant rénové, −34-38 % sur le neuf/rénovation lourde. Classes A/B sur les constructions neuves et rénovations lourdes et classe E-F pour l'existant. Objectifs EPBD 2024 intégrés dès l'amont. Possibilité d'intégrer de solutions innovantes.

🔍 Méthodologie malgré l'instabilité

Collecte à distance, diagnostic énergétique flash in situ associée à une programmation médicale & technique pour répondre aux besoins des hôpitaux, étude de faisabilité énergétique — cadre méthodologique adapté au contexte de guerre.

⚡ Économie circulaire post-crise

Valorisation des décombres (agrégats recyclés) et matériaux bas carbone du marché ukrainien.

🌞 Coordination multi-acteurs essentielle

Autorités locales, bailleurs (AFD), équipes médicales & experts techniques (TERAO/SFEH) — cohérence des interventions & appropriation locale renforcées.
Dans l'avenir : nécessité d'une coordination accrue avec l'agence de l'énergie vis-à-vis des évolutions réglementaires

📊 Valeur de la démarche structurée

Recommandations chéffrées, scénarios comparés, démarche adaptée aux besoins exprimées des hôpitaux.

🔄 Perspectives & transférabilité

La reconstruction hospitalière comme opportunité de transition vers des établissements durables, écoresponsables et résilients — modèle applicable à d'autres contextes post-crise.

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

CHU Félix Guyon
(St-Denis, Nord)

CHU Sud (St-Pierre)

CHU de la Réunion

Audits énergétiques

CHU de la Réunion : démarche d’audit énergétique

01 **Présentation de l'approche**
Contexte, périmètre & enjeux réglementaires

02 **Méthodologie**
Démarche d'audit NF EN 16247 – campagne de mesure

03 **Recommandations – Plan d'action**
Scénarios d'amélioration énergétique & étude PV

04 **Conclusions**
Enseignements et avantages de la démarche

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Contexte de la mission & cadre réglementaire

NATURE DU PROJET

- **FINANCEMENT :** AFD + ADEME (PEEB Outre-Mer)
- **PARTENAIRES :** CHU La Réunion, TERAO, ATIXIS, SMART IMPULSE
- **MISSION :** Audit énergétique & campagne de mesure, faisabilité PV, plan d'action conforme Dispositif Éco Énergie Tertiaire (2030/2040/2050)

PÉRIMÈTRE

9 sites · 280 870 m²

- CHU Nord – Saint Denis (121 000 m²)
- CHU Sud – Saint Pierre (128 000 m²)
- 4 hôpitaux secondaires
- 2 EHPADs
- 1 bâtiment de bureaux

Décret Tertiaire

Tertiaire > 1 000 m²

−40% / −50% / −60% (2030 / 40 / 50)

Reporting OPERAT

Sanctions & name & shame

Décret BACS

GTB obligatoire (tertiaire)

Systèmes > 70 kW : 2027

Suivi & analyse en continu

Classes A / B conformes

Loi APER

Solarisation parkings > 1 500 m²

50% en ombrières PV / ENR

Échéances 2026 / 2028

Sanctions pécuniaires

Règlement F-Gaz

Réglementation UE fluides frigorigènes

GWP > 2 500 interdit dès 2026

Remplacement : R32, R1234ze, CO_2

Impact groupes froids hospitaliers

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Étapes de l'audit énergétique

NF EN 16247-1 et 2

1 Préparation

- Réunion de démarrage & définition périmètre
- Recherches biblio : IRM, climat Réunion, etc.
- Collecte documentaire & mise en place comptage

2 Visite de site

- 4 jours / site avec 2 auditeurs TERAO
- Visite des locaux techniques (quasi-exhaustive)
- Analyse GTB (~1 journée dédiée)
- Recueil données : équipements CTA, GF, blocs

3 État des lieux

- Analyse enveloppe, systèmes, usages spécifiques
- Campagne de mesure Smart Impulse
- Cartographie des consommations (camembert usages)
- Rapport intermédiaire

4 Plan d'action

- Modélisation SED (simulation énergétique)
- Chiffrage des solutions – scénarios DEET
- Étude faisabilité PV (AUTOCALSOL)
- Rapport final + restitution

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Consommations énergétiques & positionnement DEET

68 GWh
Consommation totale
9 sites

280 870 m²
Surface totale auditée

15 GWh
Économies visées
d'ici 2030

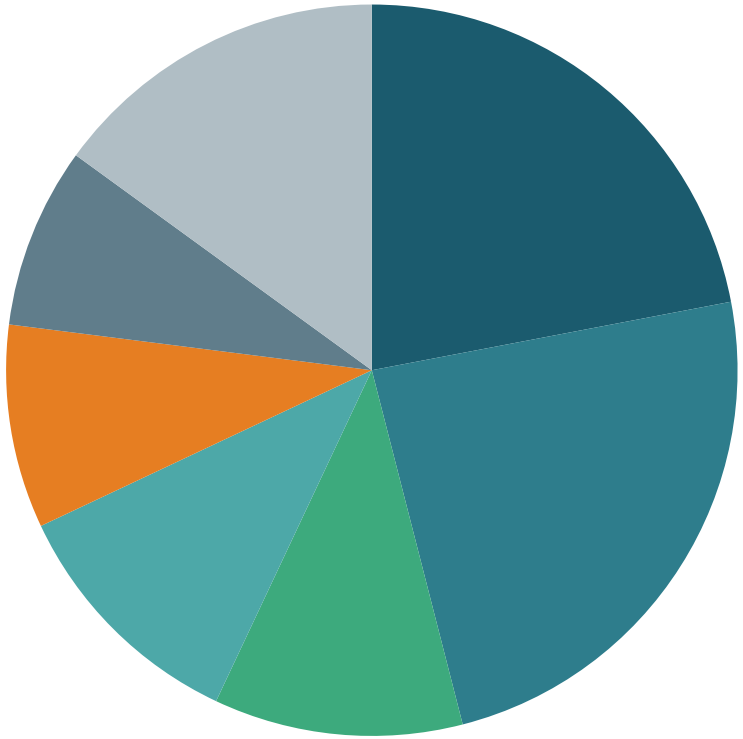
≈ 2 500
Équivalent logements
(économies 2030)

Site	Conso. (MWh/an)	Conso. (kWh/m²)	Objectif 2030 (kWh/m²)	Gain 2030	Statut
CHU Nord (St-Denis)	31 000	254	202	22%	⚠ Action
CHU Sud (St-Pierre)	35 100	273	206	23%	⚠ Action
Hôpital Cilaos	128	103	149	OK	✓ OK 2030
Hôpital Le Tampon	834	64	122	OK	✓ OK 2030
Hôpital St-Joseph	571	88	81	7%	⚠ Action
Hôpital St-Louis	301	79	111	OK	✓ OK 2030
EHPAD St-Joseph	127	36	122	OK	✓ OK 2030
EHPAD St-Louis	280	125	116	9%	⚠ Action

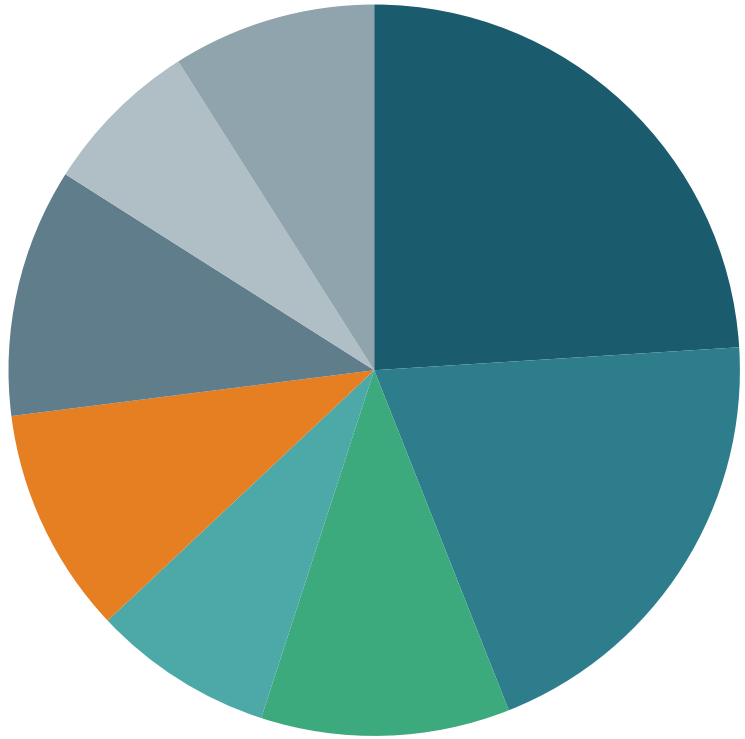
© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Principaux postes de consommation – CHU Nord & Sud

CHU Nord – St-Denis (254 kWh/m²)



CHU Sud – St-Pierre (273 kWh/m²)



Froid + Ventilation = 44-48% des consommations | Blocs opératoires = 2% de la surface mais ~15% de la conso | Talon de nuit : ~3 000 kW (25 W/m²)

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Plan d'action – CHU principaux (Nord & Sud)

Situation initiale
DEET 2030 : +20% d'écart

→ +15% éco. + 10% PV

Scénario 1
Conforme DEET 2030
~10-15 M€ investissement

→ +25% éco. + 10% PV

Scénario 2
Conforme DEET 2040
~30-35 M€ investissement

Scénario 1 – Actions prioritaires

- Optimisation régulation CTA (blocs & étages courants)
- Plannings horaires, consignes de réduit
- Conformité réglementaire APER + BACS (GTB)
- Calorifugeage réseaux ECS
- Consignes température locaux VDI
- Relamping simple (circulations prioritaires)
- Mise en place panneaux PV (~9% couverture CHU Nord)

TRI ≈ 10 ans | Investissement 30-50 + 40 (PV) + 50 (GTB) €/m²

Scénario 2 – Actions complémentaires

- Actions Scénario 1 +
- Rénovation production de froid (stockage latent)
- PAC haute température pour ECS
- CTA blocs opératoires à récupération enthalpique
- Brasseurs d'air (espaces communs + chambres)
- Démarche commissionnement + Energy management
- SWAC CHU Sud (projet 2028) – raccordement froid océan

TRI ≈ 20 ans | Investissement 150-200 + 40 (PV) + 50 (GTB) €/m²

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Focus – Blocs opératoires : un poste critique

Contexte CHU Nord – 17 blocs opératoires

- 5 blocs en urgence → fonctionnement 24h/24
- 12 blocs en activité programmée : 7h à 18h seulement
- Maintenir 20-22°C et 50-60% d'humidité
- Débit d'air neuf : 6 à 20 vol/h (min. requis : 6 vol/h)
- Volume de brassage : 30 à 60 vol/h
- = 2% de la surface → ~15% de la consommation

Processus de traitement d'air (18 kW / bloc)

1	Refroidissement au point de rosée	1,4 kW froid
2	Déshumidification + refroidissement	14 kW froid
3	Réchauffage à 19°C soufflage	2,8 kW chaud

Actions prioritaires identifiées

Action	Économie (MWh/an)	Coût	TRI
Limitation débit AN à 7 vol/h max	1 320 MWh/an	50 k€	< 1 an
Réduit inoccupation à 2 vol/h AN	615 MWh/an	50 k€	1 an
Réduit T°/hygro en inoccupation	390 MWh/an	50 k€	1 an
Adaptation brassage à 40 vol/h max	685 MWh/an	135 k€	1 an
CTA à récupération enthalpique	1 280 MWh/an	3 180 k€	18 ans

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Projets innovants : SWAC & Photovoltaïque

SWAC – CHU Sud (Sea Water Air Conditioning)

- Eau de mer à -1 000 m pompée à 5°C dans échangeur
- Rejetée dans l'océan à 11°C
- Géré par entreprise spécialisée → CHU achète énergie frigorigène
- Prévision raccordement : 2028
- Transition : eau glacée + PAC absorption solaire
- Potentiel : couverture quasi-totale des besoins de froid

Une solution innovante DOM pour décarboner la climatisation hospitalière

Étude PV – CHU Nord (exemple)

Puissance crête	2 364 kWc
Surface panneaux	10 711 m²
Couverture besoins	9%
CAPEX	5 110 k€
Subventions FEDER	3 070 k€ (60%)
Part bénéficiaire	40% seulement
TRI estimé	< 10 ans

Financement FEDER (51%) + CPN (9%)
→ CHU ne supporte que 40% de l'investissement

Loi APER : Obligation solarisation parkings > 1 500 m² → 50% en ombrières PV avant 2026/2028 | **FEDER Réunion :** Subventions mobilisables pour réduire drastiquement le reste à charge des établissements publics

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Enseignements & avantages de la démarche

✅ DEET atteignables avec les plans d'action

Les 2 CHU principaux nécessitent 22-23% de réduction à 2030. Les scénarios proposés permettent d'y répondre avec des actions réalistes et chiffrées.

🔍 Enjeux spécifiques DOM – typologies inédites

Climat tropical, 4 zones différentes, SWAC, réglementation DEET identique à la métropole : la mission a nécessité une forte adaptation méthodologique.

⚡ Potentiel majeur sur la régulation CVC

Blocs opératoires, CTA, GTB non optimisée : les gains de régulation représentent 15-25% d'économies avec des TRI inférieurs à 2 ans.

☀️ Fort potentiel ENR & subventions FEDER

Ensoleillement 70% supérieur à la métropole. FEDER prend en charge 51% de l'investissement PV → TRI < 10 ans pour le bénéficiaire.

📊 Valeur ajoutée de la démarche d'audit

Cartographie complète des consommations, campagne de mesure Smart Impulse, modélisation SED : une base solide pour toute stratégie de maîtrise énergétique.

🔄 Perspectives : suivi du plan d'action

Mission d'Energy Management et rétro-commissionnement recommandés pour ancrer les gains dans la durée. Démarche ISO 50 001 déjà engagée au CHU Nord.

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Hôpital Saint Joseph, Jérusalem Est, territoires palestiniens

AMO énergie

Hôpital Saint Joseph, Jérusalem Est

01 **Contexte & enjeux**
Prêt AFD et autres bailleurs de fonds pour la rénovation et extension de l'hôpital, subvention UE (Fond Vert pour le Climat), contexte de guerre

02 **Méthodologie**
Démarche d'audit NF EN 16247, mission AMO énergie y compris commissionnement de systems

03 **Résultats & performance**
Économies d'énergie, subvention EE à hauteur de 80% de coûts de travaux (1 MEUR)

04 **Conclusions**
Enseignements et avantages de la démarche

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Contexte de la mission & cadre réglementaire

NATURE DU PROJET

- **FINANCEMENT :** AFD (Agence Française de Développement), Qatar Fund for Development (QFFD)
- **PARTENAIRES :** TERAO, GINGER BURGEAP, hôpital Saint Joseph
- **MISSION :** AMO énergie

PÉRIMÈTRE

- **Extension :** bâtiment de consultations externes
- **Rénovation énergétique de bâtiments existants :** bâtiment administratif, maternité, bâtiment datant de 1950 comportant multiples services
- **Superficie :** 11 714 m2 y compris l'extension

Réglementation israélienne

Bâtiments neufs & extensions

Enveloppe performante

Pas d'obligation sur la performance de systèmes

Décret BACS

Néant

Energies renouvelables

Néant

Fluides frigorigènes

Néant

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Étapes de l'audit énergétique

NF EN 16247-1 et 2

1 Préparation

- Réunion de démarrage & définition périmètre
- Recherches biblio : climat Jérusalem, etc.
- Appui MOE sur la réglementation locale applicable
- Collecte documentaire à distance

2 Visite de site

- 1,5 jours / site avec 1 auditeur TERAO
- Visite des locaux techniques (quasi-exhaustive)
- GTB en panne
- Recueil données : équipements CTA, GF, blocs, profils d'occupation

3 État des lieux

- Analyse enveloppe, systèmes, usages spécifiques
- Cartographie des consommations (camembert usages)
- Rapport intermédiaire

4 Plan d'action

- Modélisation SED (simulation énergétique)
- Chiffrage des solutions – scénarios 35-35-40-45% avec des contributions UE associées
- Étude faisabilité PV (Transys) et géothermie
- Rapport final + restitution
- **AMO énergie y compris commissionnement de systèmes**

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Plan d'action – 1 hôpital

→ Scénario G2

Rénovation + nouvelle construction performante

−45 % énergie

Liste des stratégies conformes aux critères financiers UE	Périmètre des mesures EE/ENR			
	Bâtiment administratif	Nouveau bâtiment de consultations externes	Ancien bâtiment	Maternité
Isolation thermique des murs extérieurs	X	X	-	-
Amélioration des vitrages double vitrage	-	X	-	-
Isolation de toiture	-	X	-	-
Programmation de la régulation des CTA	-	-	X	X
Arrêt des unités split en période inoccupée	X	X	X	X
Programmation de la régulation des ventilateurs d'extraction	X	X	X	X
Régulation de l'éclairage des circulations	-	-	X	X
Régulation de l'éclairage intérieur du bâtiment	X	X	X	X
Chambre patients : rehaussement de consigne (80 %) de 24 °C à 26 °C la nuit	-	-	X	X
Isolation du réseau eau glacée / pompe à chaleur	-	-	X	X
ECS : isolation du ballon d'eau chaude	-	-	X	X
ECS : isolation du réseau eau chaude sanitaire	-	-	X	X
ECS (économies via réduction de la consommation d'ECS par installation d'équipements hydro-économes)	X	X	X	-
Mise à niveau du GTB (BMS)	-	X	X	X
Remplacement des pompes chauffage/froid à vitesse constante par des pompes à vitesse variable	-	-	X	X
Remplacement des unités split obsolètes/inefficaces	X	-	X	-
Remplacement des groupes froids/pompes à chaleur obsolètes/inefficaces	-	-	X	X
CTA avec roue à récupération de chaleur (HRW)	-	-	X	X
Remplacement des ventilateurs CTA à vitesse constante par des variateurs de vitesse	-	-	X	X
Extension de l'installation PV existante et augmentation de la surface PV	X	X	X	X
Installation de compteurs intelligents énergie/eau	X	X	X	X

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Consommations énergétiques & positionnement financement UE

2,6 GWh
Consommation théorique totale

9 500 m² (11 714 m² avec extension)
Surface totale auditée

Au moins 1,2 GWh
Économies visées

≈ 200
Équivalent logements

Amélioration de la performance énergétique selon l'UE	Taux de contribution de l'UE à l'investissement	Package sélectionné	Consommation d'énergie	Économies				Investissement initial		TRI	Émissions de CO2 évitées	Subvention de l'UE		Le montant restant doit être financé par SJH	
			kWh/m²/a	kWh/m²/a	%	ILS (000s)	EUR (000s)	ILS (000s)	EUR (000s)	an	TeqCO2/an	ILS (000s)	EUR (000s)	ILS (000s)	EUR (000s)
>45%	80%	G2	224	128	-57%	890	240	3 999	1 077	4	837	3 200	861	800	215

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Enseignements & avantages de la démarche

✅ ≥45% atteignables avec les plans d'action

Les scénarios proposés permettent d'y répondre avec des actions réalistes et chiffrées mais nécessité un suivi exhaustive de mise en oeuvre

🔍 Enjeux spécifiques Jérusalem Est

Climat méditerraneen, réglementation israélienne, contexte de guerre et moyens limités (16 marchés), pas de sous-comptage, peu de DOE, la mission a nécessité une forte adaptation méthodologique et prise d'hypotheses

⚡ Potentiel majeur sur la régulation CVC et éclairage

Blocs opératoires, CTA, GTB inexistante: les gains de régulation représentent 15-20%

🌞 Faible potentiel ENR

Malgré le fort potential d'ensoleillement, peu de place disponible en toiture, mise en oeuvre de la géothermie complexe car site occupé et avec peu de surface au sol disponible + approche innovante dans la region avec absence de SAV

📊 Valeur ajoutée de la démarche d'audit

Cartographie théorique des consommations, modélisation SED : une base solide pour toute stratégie de maîtrise énergétique.

🔄 Perspectives : suivi du plan d'action

Mission AMO énergie en conception & realisation + commissionnement (avec consultant local) ce qui permet d'assurer la coherence de la mise en oeuvre de mesures EE

© TERAO 2026 - Ne pas diffuser

Paris – Head Quarter
37 rue de Lyon
75012 Paris

Lyon - Agency
7-9 rue Juliette Récamier
69006 Lyon

Bordeaux - Agency
240 Cours de l'Yser
33800 Bordeaux

USA
7272 Wisconsin Ave
Bethesda MD 20814

Colombia
Calle 95 N° 13-09 Oficina 301
Bogota

China
West Nanjing Road No. 993, Room 1503
Jingan District, 200041 Shanghai

Vietnam
5th floor, IOS Van Thanh
602/27 Dien Bien Phu Street, Ward 22,
Binh Thanh District, Ho Chi Minh City

Morocco
Commons Zerktouni,
179 Angle des boulevards de Londres et de la Résistance,
Mers Sultan Casablanca

contact@terao.fr