

## Annexes fiche pratique investissement énergétique

Cette fiche pratique a pour objectif de vous aider à mieux identifier les différents travaux et aléas liés à votre projet d'investissement énergétique.

### Rappel investissement énergétique :

Pour rappel le **décret tertiaire** impose une **réduction progressive des consommations d'énergie finale** des bâtiments tertiaires de plus de **1 000 m<sup>2</sup>** visant à améliorer la performance énergétique d'un bâtiment. Il n'impose pas des travaux précis, mais **des résultats**. En pratique, certains **travaux sont directement en lien** avec l'atteinte de ces objectifs.

Les grandes familles de travaux :

### 1. Travaux sur l'enveloppe du bâtiment

#### Isolation / Murs

- Isolation thermique par l'intérieur (ITI)
- Isolation thermique par l'extérieur (ITE)
- Isolation des murs de caves et garages

#### Toitures / combles

- Isolation des combles perdus
- Isolation des combles aménagés
- Isolation de la toiture-terrasse

#### Planchers bas

- Isolation sous dalle
- Isolation des planchers sur vide sanitaire ou local non chauffé

#### Menuiseries

- Remplacement des fenêtres simple vitrage
- Pose de double / triple vitrage performant
- Amélioration de l'étanchéité à l'air
- Portes d'entrée isolantes
- Volets isolants / protections solaires

### 2. Travaux sur les systèmes de chauffage

- Remplacement des chaudières anciennes
- Pompe à chaleur (air/eau, air/air, géothermie)
- Réseaux de chaleur ou raccordement à un réseau de chaleur
- Émetteurs plus performants (radiateurs basse T°, planchers chauffants)
- Chaudière à haute performance (gaz, biomasse)
- Poêles à bois ou granulés

### 3. Travaux sur la production d'eau chaude sanitaire (ECS)

- Ballons thermodynamiques
- Chauffe-eau solaire
- Optimisation des réseaux ECS
- Chaudière avec production ECS performante
- Ballon électrique à haute performance

### 4. Travaux sur la ventilation et la qualité de l'air

- VMC simple flux auto ou hygroréglable
- VMC double flux avec récupération de chaleur
- Optimisation des débits et horaires
- Entretien et régulation des systèmes existant
- Traitement des fuites d'air (jonctions, traversées)
- Pose de membranes d'étanchéité
- Calfeutrement des menuiseries
- Test d'infiltrométrie (blower door)
- Ventilation naturelle améliorée
- Ventilation des locaux humides

### 5. Travaux sur la climatisation et le confort d'été

- Remplacement de climatisations énergivores
- Systèmes réversibles performants
- Protections solaires (brise-soleil, stores)
- Free cooling, ventilation nocturne

## 6. Travaux sur l'éclairage

- Remplacement par éclairage LED
- Détecteurs de présence
- Gestion par zonage et horaires
- Optimisation de l'éclairage naturel
- Optimisation des équipements électriques

## 7. Systèmes de pilotage et de gestion énergétique

- GTB (Gestion Technique du Bâtiment)
- Systèmes de comptage et sous-comptage
- Suivi des consommations (plateforme OPERAT)
- Programmation horaire et régulation fine

✚ Sans pilotage, les gains sont rarement pérennes.

## 8. Régulation et pilotage

- Thermostats programmables
- Régulation pièce par pièce
- Systèmes de gestion énergétique
- Domotique (pilotage intelligent)

## 9. Énergies renouvelables

- Panneaux photovoltaïques
- Solaire thermique
- Biomasse
- Autoconsommation collective

## 10. Actions d'exploitation et d'usage

(Comptent autant que les travaux)

- Réglage des installations
- Maintenance optimisée
- Sensibilisation des occupants
- Ajustement des consignes de température

Les éléments ci-dessus sont à retrouver dans le rapport d'audit de performance énergétique qui est demandé pour tout dépôt de dossier et devra faire l'objet de chiffrage (devis) lors du dépôt.

Pour les investissements énergétique et innovant, une ligne budgétaire pour les aléas et la révision des prix est prévue.  
Pour rappel les aléas peuvent être de plusieurs ordres :

### 1. Aléas techniques

Ils concernent les aspects liés à la conception, au sol ou à la mise en œuvre.

- Nature du sol différente de celle prévue (roche, nappe, pollution)
- Découverte d'ouvrages existants non répertoriés (réseaux, fondations)
- Erreurs ou insuffisances d'études (plans, métrés, dimensionnement)
- Incompatibilité entre corps d'état
- Choix techniques inadaptés ou évolutifs en cours de chantier

✚ Très fréquents sur les travaux de terrassement et de gros œuvre.

### 2. Aléas climatiques et environnementaux

Ils sont liés aux conditions naturelles.

- Intempéries (pluie, gel, neige, canicule, vent)
- Inondations, glissements de terrain
- Périodes de fortes chaleurs affectant la mise en œuvre
- Contraintes environnementales imprévues (faune, flore protégée)

✚ Peuvent entraîner des arrêts de chantier ou des adaptations techniques.

### 3. Aléas organisationnels et humains

Ils touchent la gestion du chantier et les ressources humaines.

- Retards de livraison de matériaux
- Pénurie de main-d'œuvre qualifiée
- Turn-over des équipes
- Mauvaise coordination entre intervenants
- Défaillance d'un sous-traitant

### 4. Aléas économiques et financiers

Ils affectent les équilibres économiques du projet.

- Hausse imprévisible du prix des matériaux
- Ruptures d'approvisionnement
- Défaillance financière d'un fournisseur
- Retards de paiement
- Révision des prix insuffisante ou inadaptée

✚ Aléas très sensibles dans les marchés longs.

### 5. Aléas juridiques et contractuels

Ils résultent du cadre réglementaire et contractuel.

- Modifications réglementaires en cours de chantier
- Interprétation divergente des pièces du marché
- Avenants non anticipés
- Litiges entre les parties
- Contentieux (responsabilité, pénalités)

### 6. Aléas liés à la sécurité et à la santé

Ils concernent la prévention des risques professionnels.

- Accidents du travail
- Non-conformités sécurité
- Découverte de matériaux dangereux (amiante, plomb)
- Maladies professionnelles

### 7. Aléas externes et exceptionnels

Ils sont indépendants du chantier lui-même.

- Crises sanitaires
- Grèves, mouvements sociaux
- Conflits géopolitiques affectant l'approvisionnement
- Décisions administratives tardives

**Par convention, la ligne budgétaire « Aléas et révision des prix » doit être limitée à 12% du coût total du projet.**