



Evaluation des coûts d'exploitation et de maintenance

Construction d'une filière support et PFICS CESSON SEVIGNE (35)



Maître d'ouvrage			
ESID de Rennes Rue du Garigliano 35 200 RENNES			
Bureau d'études Thermique / Fluides			
AUNEA INGENIERIE 5, rue du Tertre 44470 CARQUEFOU Tel : 02.28.23.62.78 contact@aunea.eu	<u>Etude réalisée par :</u> Théo BOURLIOUX <u>Vérifiée par :</u> Arthur Debroise		
Date	01/04/2025	Version	2

Sommaire

1.	Introduction.....	2
1.1.	Objectifs.....	2
1.2.	Localisation.....	2
1.3.	Démarche	2
1.4.	Données prises en comptes	3
2.	Calcul STD	4
1.1.	Zonage	4
2.1.	Scénarios	6
3.	Résultats.....	7
-	Consommations d'énergie	7
3.1.	Estimation des coûts	8
1.	Facture d'énergie	8
	Investissement.....	8
	Estimation des consommations d'eau	8
	Entretien/maintenance	9
4.	Conclusion	9
4.1.	Coût global.....	9
4.2.	Evolution sur 30 ans	9

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS

L'objectif de la présente étude est d'évaluer les consommations futures du bâtiment ceci afin d'estimer les factures d'énergie. Il sera aussi évalué au cours de l'étude les coûts d'entretien et de maintenance, l'investissement ainsi que les consommations en eau du bâtiment.

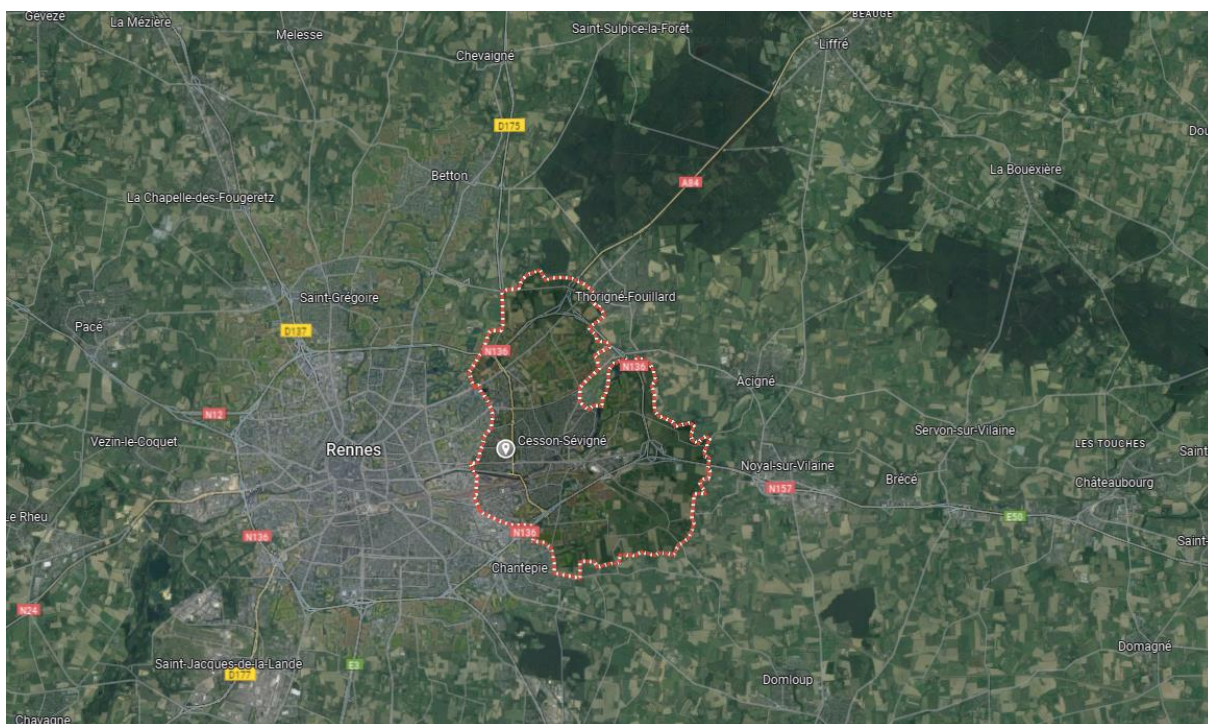
Une projection sur 30 ans du coût global de chaque solution sera réalisée.

Pour cette étude, la totalité des systèmes sera implantée dans la simulation afin de correspondre au mieux aux futures consommations d'énergie du bâtiment.

1.2. LOCALISATION

Plan de situation

Le projet est situé à Cesson-Sévigné à proximité de Rennes (35). Le fichier météo utilisé pour la STD est celui de Rennes, climat cassé H2a.



1.3. DEMARCHE

Le calcul des consommations annuelles est réalisé à l'aide du logiciel Pleiades + Comfie (Izuba Energies), version 6.23.8.0. En cas d'absence de données précises, l'étude sera toujours menée en se plaçant dans le « pire des cas ».

1.4. DONNEES PRISES EN COMPTES

Département	Ille et Vilaine
Ville	Cesson-Sevigné
Zone climatique	H2a
Température de base extérieure	-7°C
Altitude du lieu	50 m
Périmètre de l'étude	1 année entière
Pas de temps de la simulation	½ heure
Période de mise en température du bâtiment	0 semaines
Surface utile	1870 m ²

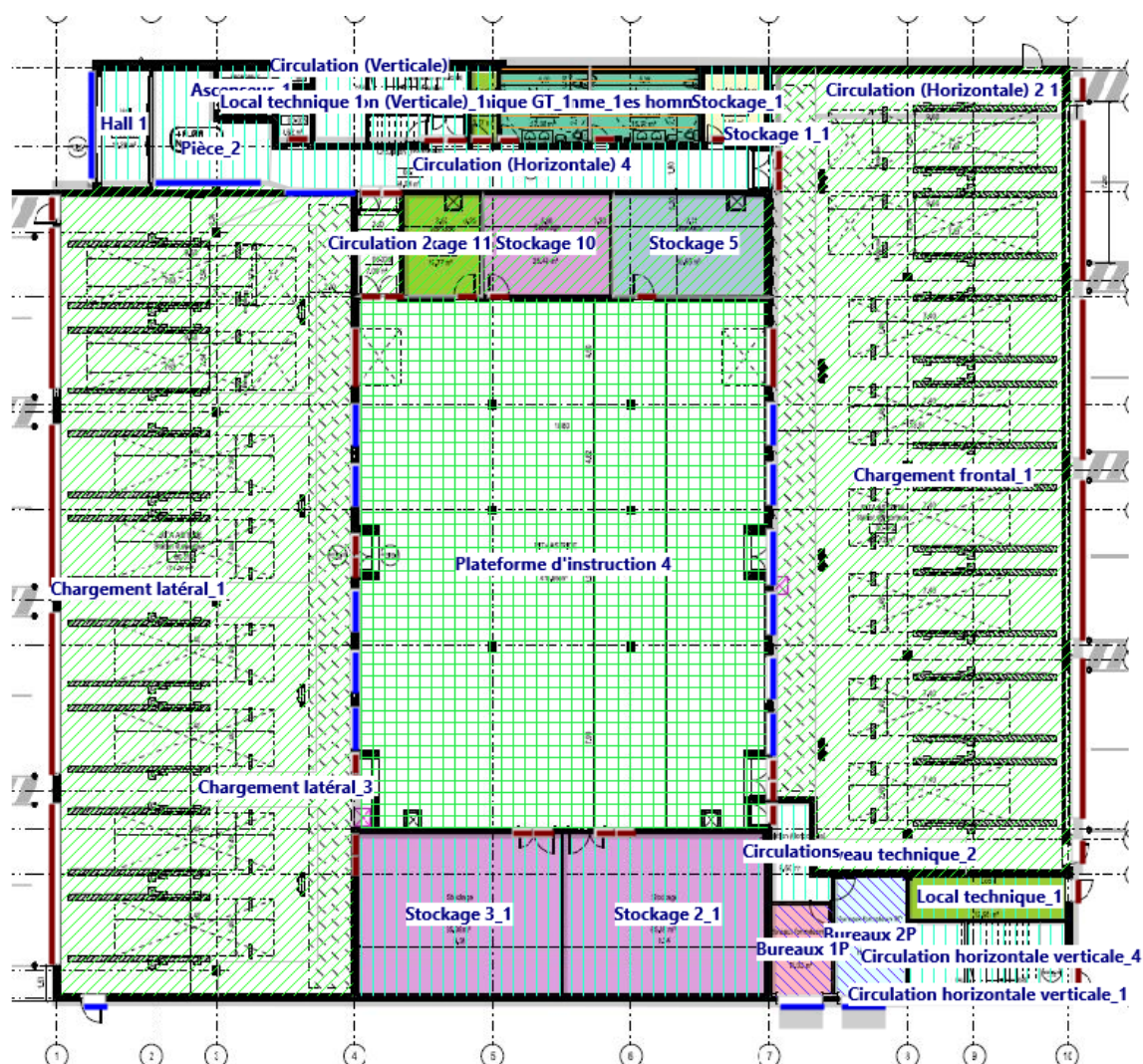
2. CALCUL STD

1.1. ZONAGE

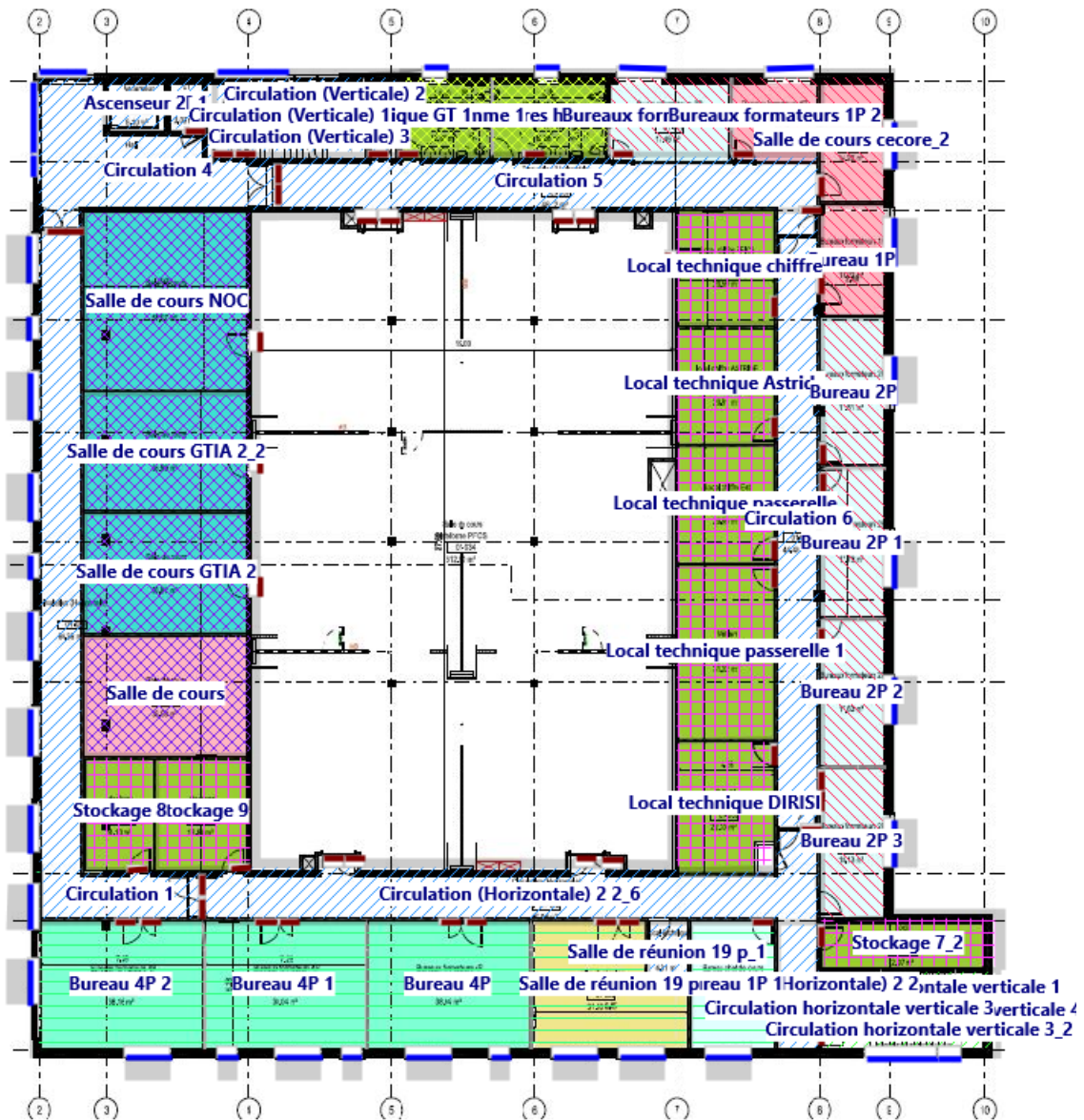
Un zonage STD a été réalisé afin d'attribuer à chaque zone les différents scénarios. Les pièces se situant sur une même façade et ayant un fonctionnement identique ont été regroupées entre elles.

Le zonage est identique au zonage réalisé dans la simulation thermique dynamique pour le confort d'été :

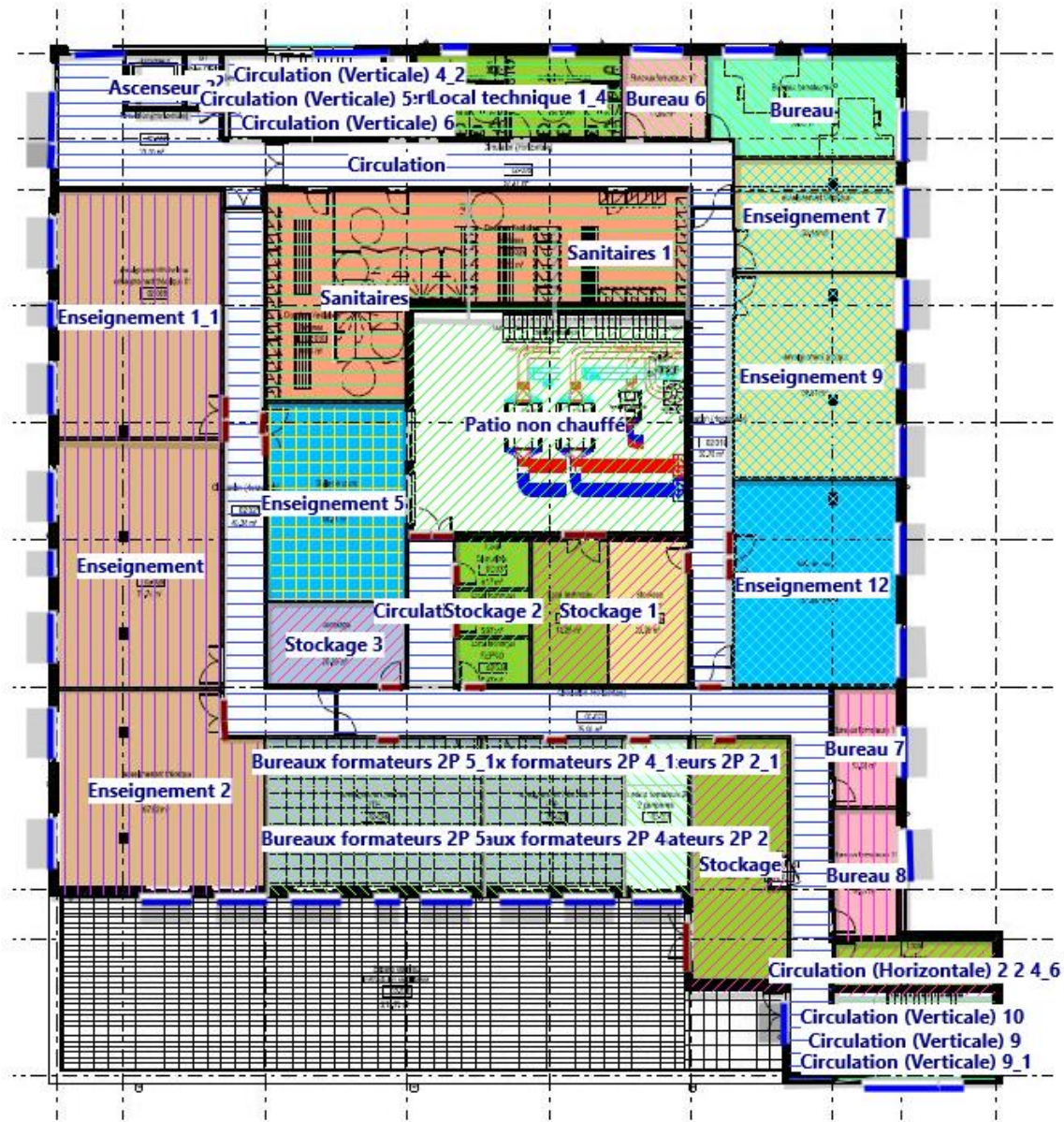
RDC :



R+1 :



R+2 :



2.1. SCENARIOS

Les scénarios d'occupation, de températures de consigne, d'éclairage, de puissance dissipée et de ventilation sont identiques à la STD confort d'été (Cf rapport) et correspondent aux documents fournis par le maître d'ouvrage.

3. RESULTATS

- CONSOMMATIONS D'ENERGIE

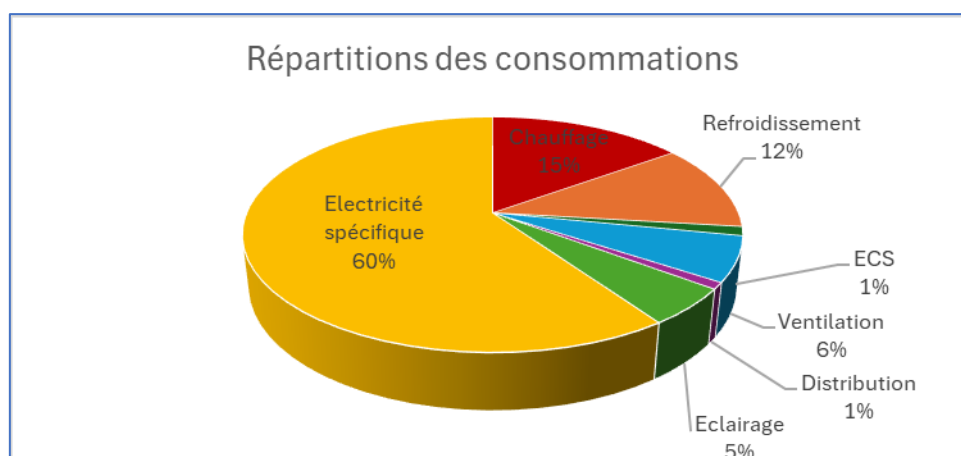
La simulation thermique dynamique nous donne les consommations à venir du bâtiment :

	Consommation kWhcf
Chauffage	49 904
Refroidissement	39 204
ECS	4114
Ventilation	20 449
Distribution	2992
Eclairage	16 885
Electricité spécifique	197939
TOTAL sans PV	281 583
Production PV	-72 609
TOTAL avec PV	208 974

La consommation de chauffage, est plus importante en phase PRO qu'en AVP, malgré la réduction de la surface pour deux raisons, l'ajout d'un rideau d'air chaud à l'entrée de chacun des sas, et la prise en compte des consommations provenant du réseau de chaleur.

De plus la production d'énergie photovoltaïque a fortement augmentée. En effet, sa surface a été multipliée par 8 entre la phase AVP et la phase PRO.

Voici la répartition des consommations globale du bâtiment :



Ce graphique permet de se rendre compte de la part prépondérante de la consommation d'électricité pour le poste « électricité spécifique », il représente 60% de la consommation totale d'énergie. Le seul moyen d'optimiser ce poste est d'utiliser un matériel (PC, baies informatiques, client léger, ...) peu consommateur en énergie. Le choix de ce dernier sera donc primordial pour la consommation d'énergie du bâtiment. A noter que la majorité de la consommation provient de la zone process.

Le deuxième poste de consommation d'énergie est la climatisation de la zone process et le chauffage des zones occupées telles que les bureaux, salles de réunion et salle de cours. En raison du type d'usage du bâtiment.

Le poste ECS est négligeable, car produite à partir du solaire thermique.

3.1. ESTIMATION DES COUTS

1. Facture d'énergie

Toutes les estimations sont réalisées en euros hors taxes.

Ci-dessous les hypothèses prises en comptes pour les abonnements et le coût du kWh :

- Coût kWh électrique : 0,15€ HT
- Abonnement électrique : 3 000 € HT
- Coût kWh électrique revendu : 0,08€ HT (taux d'autoconsommation de 50% pris en compte)
- Coût kWh RCU : 0,05 € HT
- Abonnement RCU : 3250€ HT

Coûts d'abonnement et de consommation d'énergie						
	Energie Electrique	Energie RCU	Abonnement Electrique	Abonnement RCU	Total	Gains (€)
Bâtiment	41 977 €	766 €	3 000 €	3 250 €	54 440 €	2 540 €

L'installation de panneaux photovoltaïques permet d'économiser plus de 2540 € par an via la revente et 5450€ via l'autoconsommation.

Investissement

Ci-dessous les différents investissements pour les systèmes CVC du projet :

	Chauffage	Froid	Production ECS	CTA	PV	Total
Sans PV	220 000€	45 000€	14 000€	225 000€	112 000€	616 000 €

Tous les montants sont exprimés en € HT.

Estimation des consommations d'eau

Pour le calcul des futures consommations d'eau, la consommation prise en compte est basée sur le nombre d'occupants prévu par la maîtrise d'ouvrage, multiplié par leur consommation journalière (entre 4 et 5 litres d'eau). Soit un total de 1325 m³/an, dont 330 m³ /an d'eau chaude à 60°C.

On obtient les résultats suivants :

Consommation en eau en m ³ /an						
	Consommation eau froide*	Consommation eau chaude à 60°C**	Remplissage installation en eau	Maintenance / entretien	Consommation totale (m3)	Coût total (€ HT)
Bâtiment	995	330	1	0,1	1 325	3 050 €

Entretien/maintenance

Entretien et maintenance € HT							
	Entretien	Maintenance chauffage	Maintenance climatisation	Maintenance ECS	Maintenance CTA	Maintenance PV	Total
Bâtiment	2 000 €	1 000 €	1 000 €	400 €	1 500 €	2 000 €	7 900 €

** Les frais de maintenance et d'entretien sont basés sur des ratios qui peuvent varier selon le type de bâtiment, les contrats de maintenance en cours, etc... Ils peuvent être remis à jour selon les souhaits du maître d'ouvrage.*

4. CONCLUSION

4.1. COUT GLOBAL SUR LA PREMIERE ANNEE

Coût global des solutions					
	Coût total énergie	Coût total eau	Investissement	Entretien et maintenance	Total
Bâtiment	54 440€	3 050 €	616 000€	7 900€	681 390 €

4.2. EVOLUTION SUR 30 ANS

Ci-dessous les hypothèses d'inflation par an de l'énergie (il est possible de réajuster ces hypothèses selon les souhaits de la maîtrise d'ouvrage) :

- Inflation annuelle électricité (énergie + abonnement) : 1.5%
- Inflation annuelle eau (énergie + abonnement) : 1.5%
- Inflation annuelle maintenance : 2%.

Coût global sur 30 ans					
	Coût total énergie	Coût total eau	Investissement	Entretien et maintenance	Total
Sans PV	2 043 606 €	114 493€	618 000 €	320 488€	3 094 587€

Au bout de 15 ans la mise en place de panneaux photovoltaïque sera rentable, le gain réalisé en prenant en compte un taux d'autoconsommation de 50% et les taux d'actualisation pris en compte sera de 133 300 € pour un investissement initial de 112 000€.

Au bout de 30 ans, le gain sera de 300 000 €

Aunea

Ingénierie



Etudes



Maîtrise d'oeuvre



BIM