



Nouveau Palais de Justice de Lyon

ETUDE DE FAISABILITE PHOTOVOLTAIQUE

Août 2022, indice C

Département immobilier de Lyon
DIRSG CE
Secrétariat général

VOTRE INTERLOCUTEUR :

HERY Léo

Tél. : 0637649733

Courriel : l.hery@inddigo.com



www.inddigo.com



REDACTEURS
Aurélien Boellman
Florence PAULUS



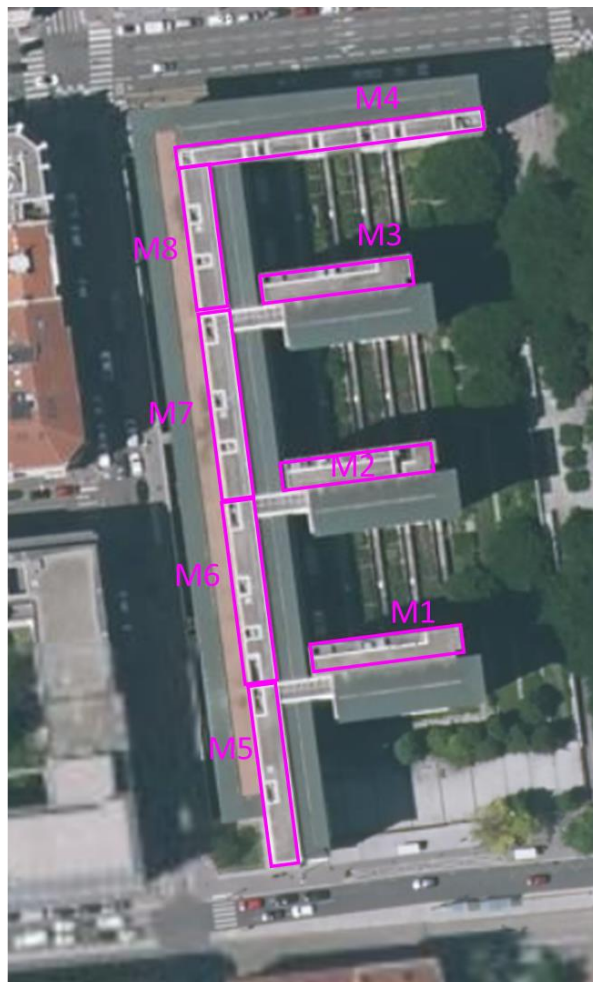
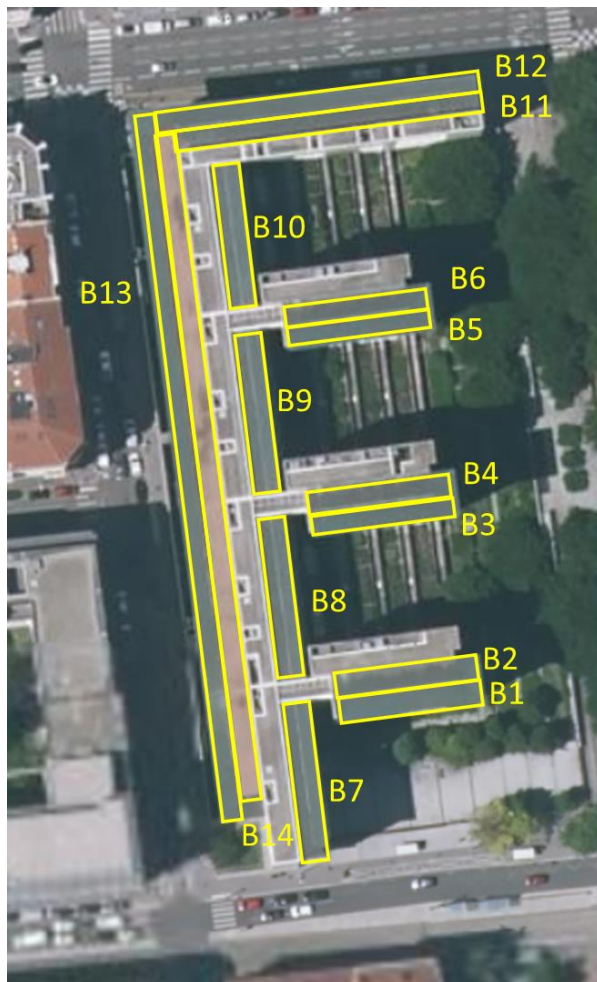
SOMMAIRE

1.	Les toitures potentielles	4
1.1	Surface concernée	4
1.1.1	<i>Toitures « bac acier »</i>	<i>4</i>
1.1.2	<i>Toiture avec membrane bitumineuse</i>	<i>5</i>
1.1.3	<i>Critères d'implantation</i>	<i>5</i>
1.2	OMBRAGE	6
2.	Hypothèse de dimensionnement	8
2.1	Le module	8
2.2	Système d'intégration	8
2.2.1	<i>Toiture « Bac acier », scénario 1</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>toiture béton avec membrane , scénario 2</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Ensemble des toitures potentielle, scénario 3</i>	<i>12</i>
2.2.4	<i>Détail des puissances par toiture</i>	<i>13</i>
2.3	Productivité solaire	14
2.3.1	<i>Productible.....</i>	<i>14</i>
2.3.2	<i>Synthèse par scénario.....</i>	<i>14</i>
3.	Profil de consommation du site	15
4.	Taux d'autoconsommation	15
4.1	Analyse par scénario	15
4.2	Bilan des 3 scénarios	17
5.	Raccordement au réseau	17
6.	Architecture électrique.....	17
7.	sécurisation dEs toitures	18
8.	analyse économique	19
8.1	Investissement	19
8.2	Frais d'exploitation	19
8.3	Hypothèses financières	21
8.4	Résultats.....	22
8.5	Analyse de sensibilité.....	23
9.	Conclusion	23

1. LES TOITURES POTENTIELLES

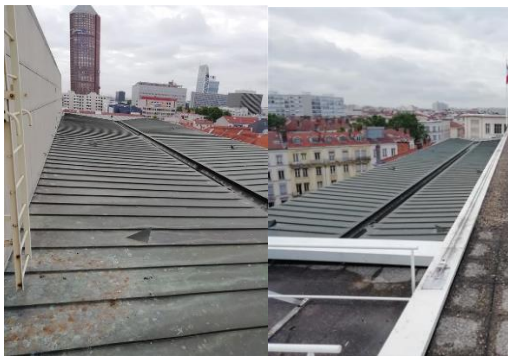
1.1 SURFACE CONCERNEE

Les toitures ont été réparties par rapport à leur typologie et leur couverture de la façon suivante :



1.1.1 TOITURES « BAC ACIER »

Les toitures de type « B » et « T » ont une couverture en bac acier de pente approximative 5°. Ces toitures datent de la construction du bâtiment.



La réalisation d'une centrale photovoltaïque sur ce type de toiture est possible si :

- Le bac a une durée de vie restante supérieure à 20 ans
 - Si la toiture est en bon état et qu'elle n'est pas sujette à de récurrents problèmes d'infiltrations, il est possible d'envisager une centrale PV en surimposition.

- Si la toiture est en fin de vie, une rénovation de la couverture est nécessaire pour réaliser une centrale photovoltaïque. Dans ce cas :
 - Le bac est dimensionné pour accepter le surpoids de 15 kg/m² (fléchissement possible)=> A prendre en compte dans le choix du futur bac.
- La structure est dimensionnée pour accepter le surpoids de 15 kg/m² => une étude structure est nécessaire pour valider ce dernier point. Cette étude est à lancer si la maîtrise d'ouvrage souhaite engager le projet en réalisation.

1.1.2 TOITURE AVEC MEMBRANE BITUMINEUSE

Les toitures de type « M » sont en béton avec un complexe d'étanchéité composé d'une membrane bitumineuse.

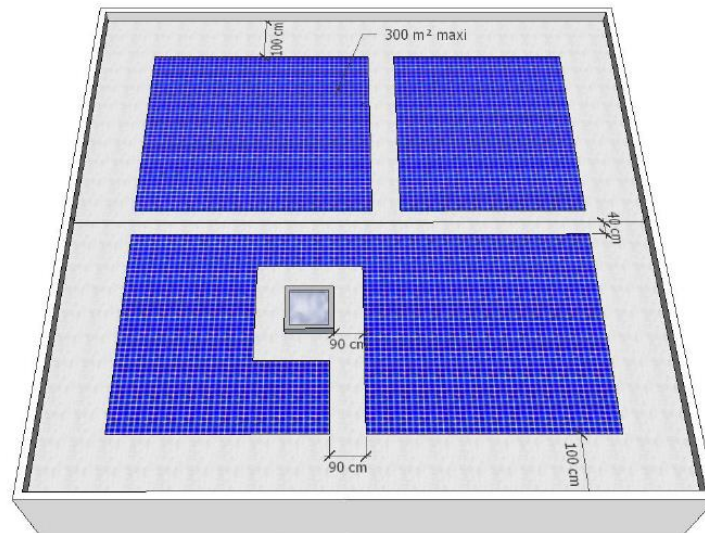


Pour permettre la réalisation du projet photovoltaïque sur ce type de toiture, la toiture doit être rénovée avec la mise en place d'un isolant de classe de compressibilité C pour éviter le poinçonnement et la détérioration à long terme de l'étanchéité. Si le projet photovoltaïque est différé dans le temps, la toiture peut être rénovée en mettant en place un isolant de classe C et une membrane bitumineuse compatible avec une centrale PV. La pose de la centrale doit être réalisée dans délai maximale de 2 ans.

1.1.3 CRITERES D'IMPLANTATION

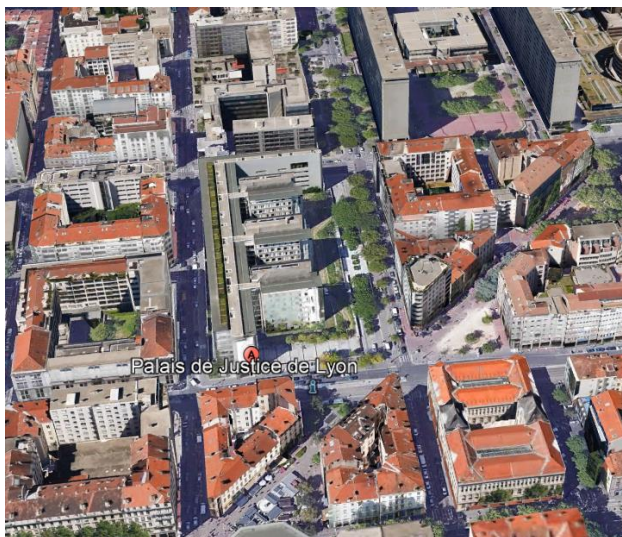
Pour toutes les toitures, l'implantation doit respecter les contraintes suivantes : Pas de modules à moins de :

- 40 cm d'une rupture de pente ou évacuation d'eau pluviale
- 1 m des acrotères en base, et 3 fois la hauteur de l'acrotère pour éviter les ombrages
- 90 cm de sortie de toiture (lanterneaux) de plus de 100 cm de large
- 50 cm de sortie de toiture de moins de 100 cm de large
- retrait de 5m de part et d'autre des parois REI (exigence ICPE)
- Champs de 300 m² maximum, séparés par des chemins de circulation de 90 cm minimum entre les champs de modules

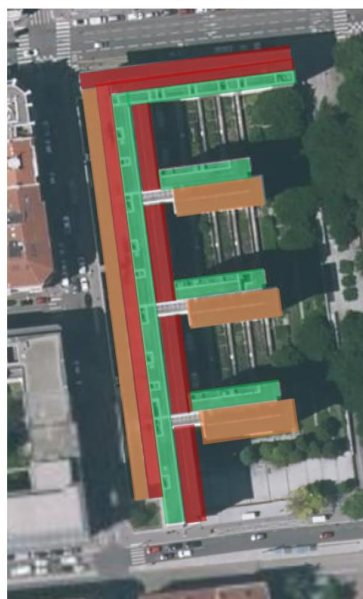


1.2 OMBRAGE

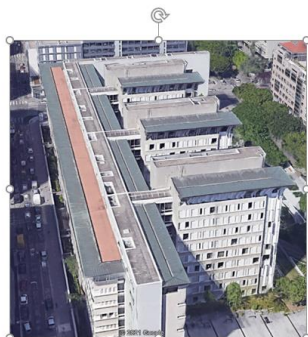
Les bâtiments proches du Palais de Justice ne sont pas sensiblement plus haut. Il n'y aura pas d'ombrages générés par ces bâtiments.



Les ombrages sont principalement dus à la différence de niveau entre les toitures du Palais de Justice lui-même.



■ Zone sans ombrage
■ Zone avec ombrage partiel
■ Zone fortement ombragée



Nous avons considéré :

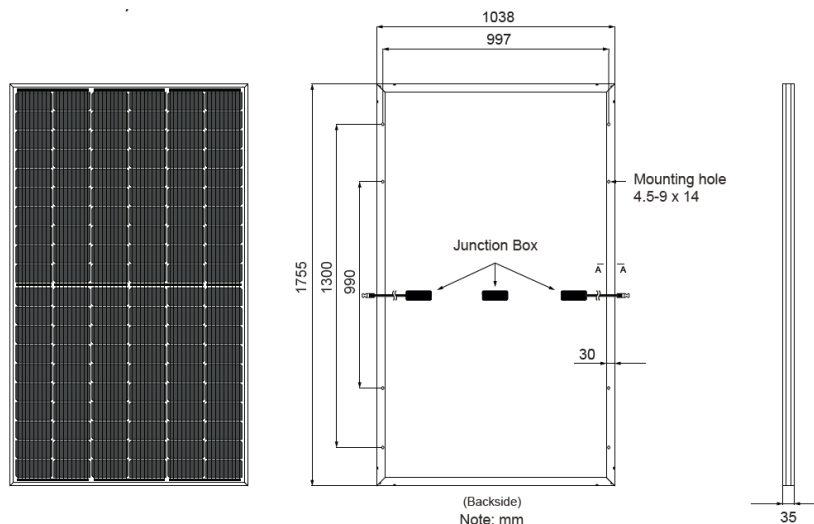
- En vert : les zones sans ombrage car les plus hautes ;
- En orange : les zones avec un ombrage partiel :
 - Ombrage partiel à hauteur de 3% pour les toitures orientées Nord ou Sud ;
 - Ombrage partiel à hauteur de 20% pour la toiture Ouest (orientée Est) ;
- En rouge : les zones fortement ombragées et donc non étudiées.

Pour les petites toitures en orange l'ombrage est généré par les toitures situées au Nord et à l'Ouest et qui sont plus hautes.

2. HYPOTHESE DE DIMENSIONNEMENT

2.1 LE MODULE

L'implantation proposée est réalisée à partir d'un module générique. Ces dimensions de 1016 mm x 1686 mm sont représentatives d'une bonne partie des produits du marché (module classique ou bifacial). Une modification du module ne remettra donc pas en cause l'implantation, proposée.



Sa puissance retenue est de 340 Wc (puissance référencée pour ce type de produit sur le marché)

La puissance du module finale retenue pourra être plus importante en fonction des évolutions du marchés.

Le watt-crête (Wc) est l'unité de mesure de puissance d'un panneau solaire. Il correspond à la délivrance d'une puissance électrique de 1 Watt, sous de bonnes conditions d'ensoleillement et d'orientation.

La puissance d'un watt-crête est atteinte à plusieurs conditions :

- un ensoleillement de 1000 W/m².
- une température de 25 °C

2.2 SYSTEME D'INTEGRATION

Les technologies d'intégration des modules sur les toitures ne bénéficient pas d'avis technique , l'évolution du marché n'étant pas en adéquation avec le temps de procédure d'un avis technique. Pour permettre la réalisation des projets, de nombreux produits disposent d'une ETN (enquête de technique nouvelle validée par des bureaux de contrôle).

Pour anticiper des problèmes de chantier, il est impératif de prévenir très rapidement le bureau de contrôle pour l'informer que la centrale photovoltaïque ne bénéficiera pas d'un avis technique. Le bureau de contrôle pourra ainsi valider en amont le procédé retenu.

2.2.1 TOITURE « BAC ACIER », SCENARIO 1

Sous réserve de la capacité portante de la structure et des bacs aciers, il est possible d'installer des modules en surimposition parallèle à la toiture grâce à des rails horizontaux et verticaux.

Dans le cas d'une rénovation de la couverture, le choix du bac doit se faire en concertation avec le projet photovoltaïque. De nombreuses solutions sont disponibles sur le marché et disposent d'un ETN.



Les modules sont parallèles à la toiture (orientés Sud, Nord ou Est ou Ouest) selon les toitures



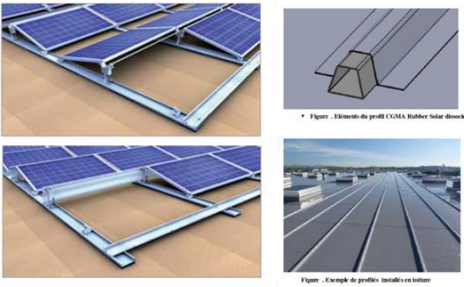
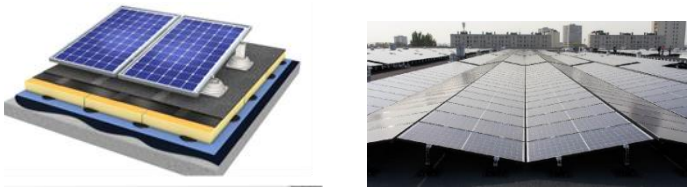
**Dans cette configuration, la puissance maximale est de 128 kWc soit 376 modules de 340Wc
Cela concerne essentiellement des zones avec un ombrage partielle (zone orange).**

2.2.2 TOITURE BETON AVEC MEMBRANE , SCENARIO 2

Sous réserve que la structure béton peut recevoir un surpoids de 15 kg/m², le bâtiment peut recevoir des modules photovoltaïques inclinés et fixés sur des rails ou plots. Plusieurs procédés existent sur le marché. Notons que ces procédés font l'objet d'ETN (enquête de technique nouvelle validée par des bureaux de contrôle).

Il est possible d'implanter les modules orientés sud ou Est/ouest avec ces solutions techniques. La solution Est/Ouest est souvent utiliser pour maximiser la puissance installée.

Les coûts des solutions proposées ci-après sont similaires.

Procédé	Les +	Les -
NOVOTEGRA (Bayware Solar)  Figure - Eléments du profil CCMA Rubber Solar dissocia Figure - Exemple de profilés installés en toiture	Inclinaison 13° Possible Sud ou Est/ouest Pas de percement ni lestage : Rail aluminium collé dans l'étanchéité Membrane blanche réfléchissante favorable aux modules bi-faciaux ETN avec complexe d'étanchéité BROOF T3 et nombreux modules référencés	
SOPROSOLAR Fix Evo TILT 	Inclinaison 10° Absence de rails/accessoires Pas de percement ni lestage : plot collé à chaud Plots réglables en hauteur ETN avec choix d'une étanchéité BROOF T3 possible et nombreux modules référencés	Membrane bitumeuse sombre pas favorable aux modules bifaciaux Pas de modules bifaciaux référencés
Sun ballast 	Inclinaison 5,10, 15, 20 et 30° Solution lestée avec faible leste (15 à 20 kg/m² maxi en plus du module)	Surpoids de 15 à 20 kg/m² par rapport à la solution étudiée Existence d'un ETN à confirmer
EPC Solaire 	Inclinaison 10° Pas de percement, support en H avec bande de collage sur Bitume, PVC ou Fpo ETN Solutions d'étanchéité BROOFT3	BRooF T3 uniquement sur une solution mono orientation (Sud)

Les modules seront orientés Est/Ouest ou Sud avec une inclinaison de 10°



Dans cette configuration qui concerne les toitures sans ombrage « verte », la puissance maximale est de 38 kWc soit 111 modules de 340 Wc.

2.2.3 ENSEMBLE DES TOITURES POTENTIELLE, SCENARIO 3

C'est le cumul du scénario 1 et 2.



Dans cette configuration, la puissance maximale est de 166 kWc soit 487 modules de 340Wc.

2.2.4 DETAIL DES PUISSANCES PAR TOITURE

	Nbr de capteurs	Surface réelle exploitable	Puissance PV
B1	39	67 m ²	13,36 Wc
B2	39	67 m ²	13,36 Wc
B3	39	67 m ²	13,36 Wc
B4	39	67 m ²	13,36 Wc
B5	39	67 m ²	13,36 Wc
B6	39	67 m ²	13,36 Wc
B7	0	0 m ²	0,00 Wc
B8	0	0 m ²	0,00 Wc
B9	0	0 m ²	0,00 Wc
B10	0	0 m ²	0,00 Wc
B11	0	0 m ²	0,00 Wc
B12	0	0 m ²	0,00 Wc
B13	142	243 m ²	48,65 Wc
B14	0	0 m ²	0,00 Wc
M1	15	26 m ²	5,14 Wc
M2	9	15 m ²	3,08 Wc
M3	15	26 m ²	5,14 Wc
M4	10	17 m ²	3,43 Wc
M5	18	31 m ²	6,17 Wc
M6	10	17 m ²	3,43 Wc
M7	18	31 m ²	6,17 Wc
M8	16	27 m ²	5,48 Wc
Total	487	834 m²	166,84 Wc

2.3 PRODUCTIVITE SOLAIRE

2.3.1 PRODUCTIBLE

En fonction de l'orientation et de l'inclinaison des toitures, la productivité diffère. Cette productivité a été simulée grâce aux données disponibles sur le site PVGIS.

	Surface	Orientation	Inclinaison	Niveau	Productivité	Exposition
B1	80 m ²	173° Nord	5°	8	995,18	
B2	79 m ²	7° Sud	5°	8	1098,70	
B3	73 m ²	173° Nord	5°	8	995,18	
B4	78 m ²	7° Sud	5°	8	1098,70	
B5	71 m ²	173° Nord	5°	8	995,18	
B6	78 m ²	7° Sud	5°	8	1098,70	
B7	90 m ²	83° Est	5°	7	1067,13	
B8	111 m ²	83° Est	5°	7	1067,13	
B9	122 m ²	83° Est	5°	7	1067,13	
B10	102 m ²	83° Est	5°	7	1067,13	
B11	138 m ²	173° Nord	5°	7	995,18	
B12	170 m ²	7° Sud	5°	7	1098,70	
B13	439 m ²	-97 ° Ouest	5°	7	1025,99	
B14	410 m ²	7° Sud	10°	7	1142,71	
M1	57 m ²	7° Sud	10°	9	1142,71	
M2	57 m ²	7° Sud	10°	9	1142,71	
M3	57 m ²	7° Sud	10°	9	1142,71	
M4	62 m ²	7° Sud	10°	7	1142,71	
M5	98 m ²	-97 ° Ouest / 83° Est	10°	7	1042,22	
M6	83 m ²	-97 ° Ouest / 83° Est	10°	7	1042,22	
M7	96 m ²	-97 ° Ouest / 83° Est	10°	7	1042,22	
M8	81 m ²	-97 ° Ouest / 83° Est	10°	7	1042,22	

2.3.2 SYNTHESE PAR SCENARIO

Trois scénarios ont été retenus :

- Scénario 1 : toitures sans ombrage
- Scénario 2 : toitures faiblement ombragées
- Scénario 3 : cumul des scénarios 1 et 2

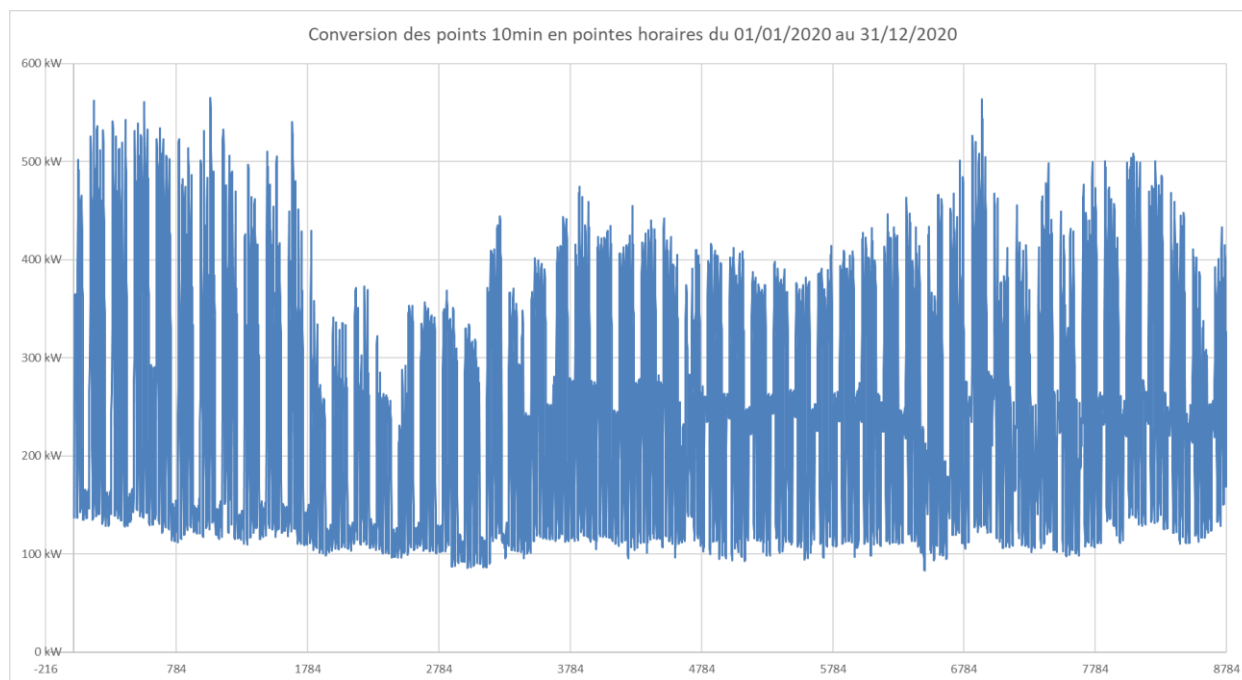
Exposition	Somme surface PV	Nbr de capteurs	Puissance PV	Productivité	Productible
Scénario 1	190 m ²	111	38,03 kWc	1087 kWh/kWc	41337 kWh
Scénario 2	644 m ²	376	128,82 kWc	943 kWh/kWc	121473 kWh
Scénario 3 = 1 + 2	834 m ²	487	166,84 kWc	967 kWh/kWc	161338 kWh
Non étudié	1142 m ²	-	205,57 kWc	-	-

3. PROFIL DE CONSOMMATION DU SITE

Le site est alimenté via un tarif vert de puissance maximale 528 KW. Le site est équipé de 2 transformateurs de 1000 KVA.

Enedis a fourni pour le site du NPJL la consommation d'électricité sur un pas de temps de 10 min, du 1^{er} janvier 2020 au 31 Décembre 2020.

Si on trace l'évolution de la consommation électrique sur cette période, le graphique suivant est obtenu.



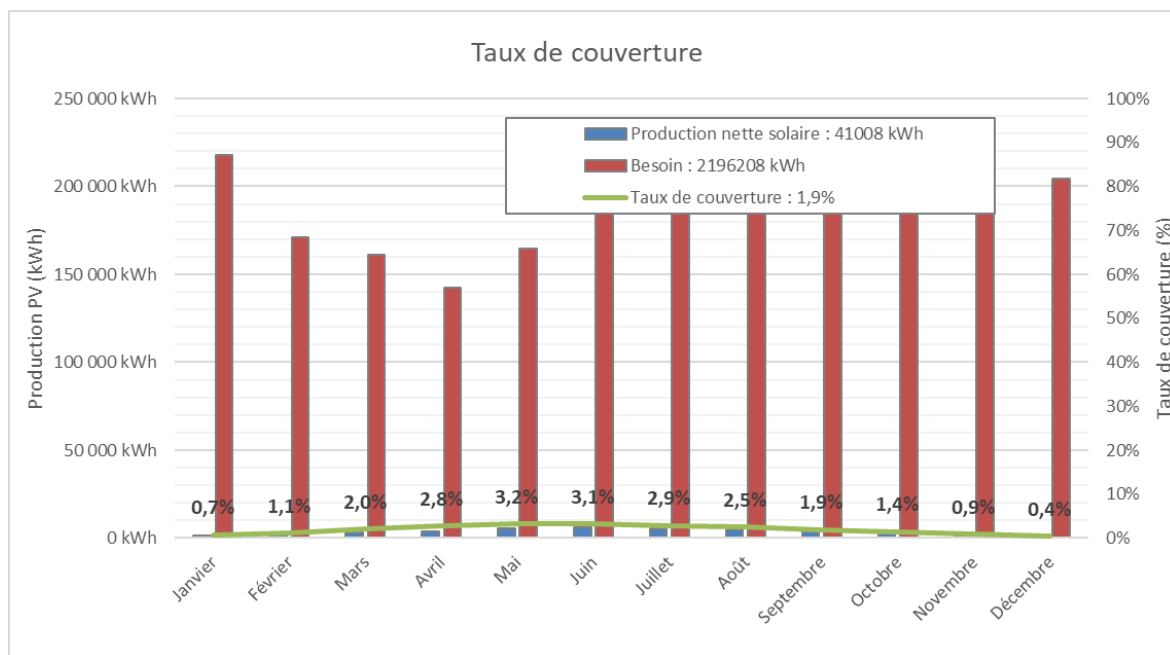
Le talon de consommation du site est de l'ordre de 100 kW. Ce talon est observé principalement la nuit.

4. TAUX D'AUTOCONSOMMATION

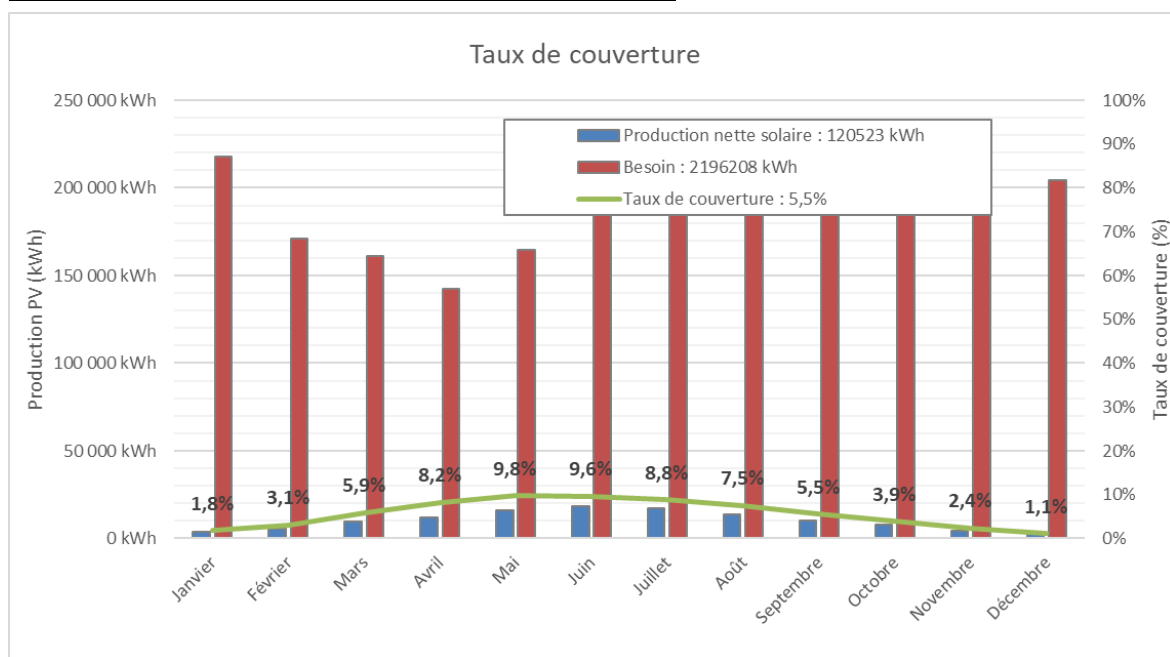
4.1 ANALYSE PAR SCENARIO

Pour les 3 scénarios, le taux d'autoconsommation est de 100% cela veut dire que la totalité de la production photovoltaïque est consommée en temps réel sur le site.

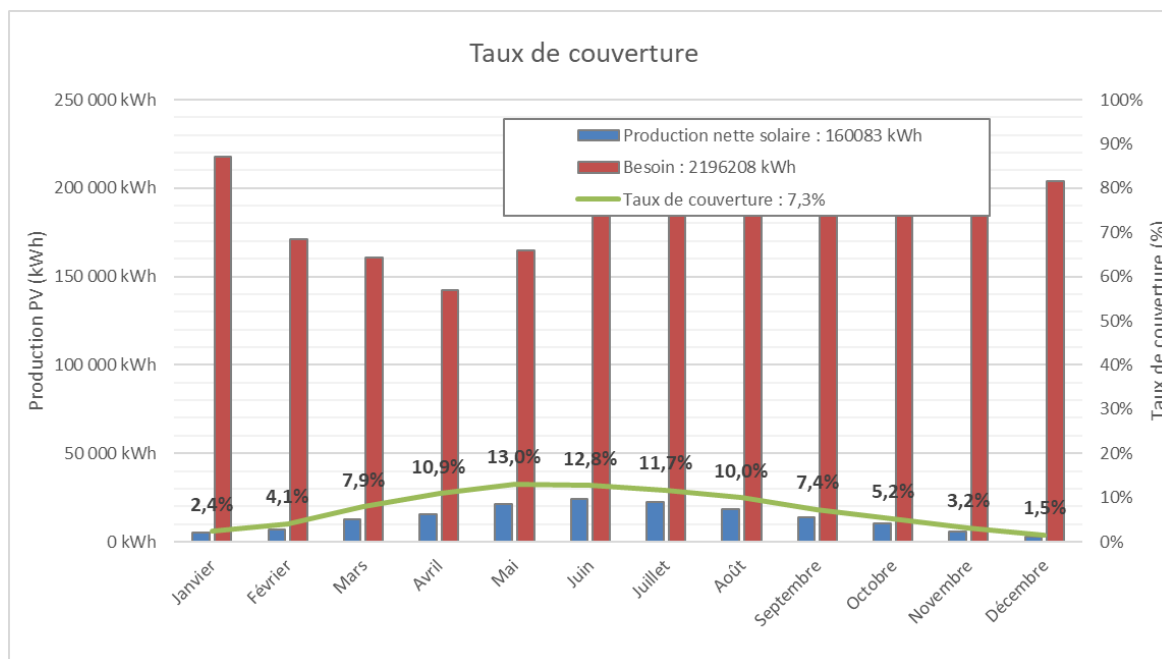
Scénario 1 : taux de couverture des besoins 1,9%



Scénario 2 : taux de couverture des besoins 5,5%



Scénario 3 : taux de couverture des besoins 7,3%



4.2 BILAN DES 3 SCENARIOS

Tableau récapitulatif des 3 scénarios :

	Besoins de production	Somme surface PV	Nbr de capteurs	Production solaire année 1	Taux de couverture
Scénario 1	2196208 kWh	190 m ²	111	41008 kWh	1,9%
Scénario 2	2196208 kWh	644 m ²	376	120523 kWh	5,5%
Scénario 3 = 1 + 2	2196208 kWh	834 m ²	487	160083 kWh	7,3%

5. RACCORDEMENT AU RESEAU

Avec un taux d'autoconsommation de 100%, il est plus intéressant de développer le projet en autoconsommation totale.

Dans ce cas, une il y aura une simple déclaration de la centrale au lieu d'une demande de raccordement. L'autoconsommation totale permet ensuite de ne pas payer le TURPE. Il sera cependant installé un limiteur de puissance pour empêcher toute injection sur le réseau.

Le raccordement de la centrale pourra se faire dans le TGBT le plus proche des onduleurs, permettant de recevoir une puissance de 38 KWc à 167 KWc selon les scénarios retenus.

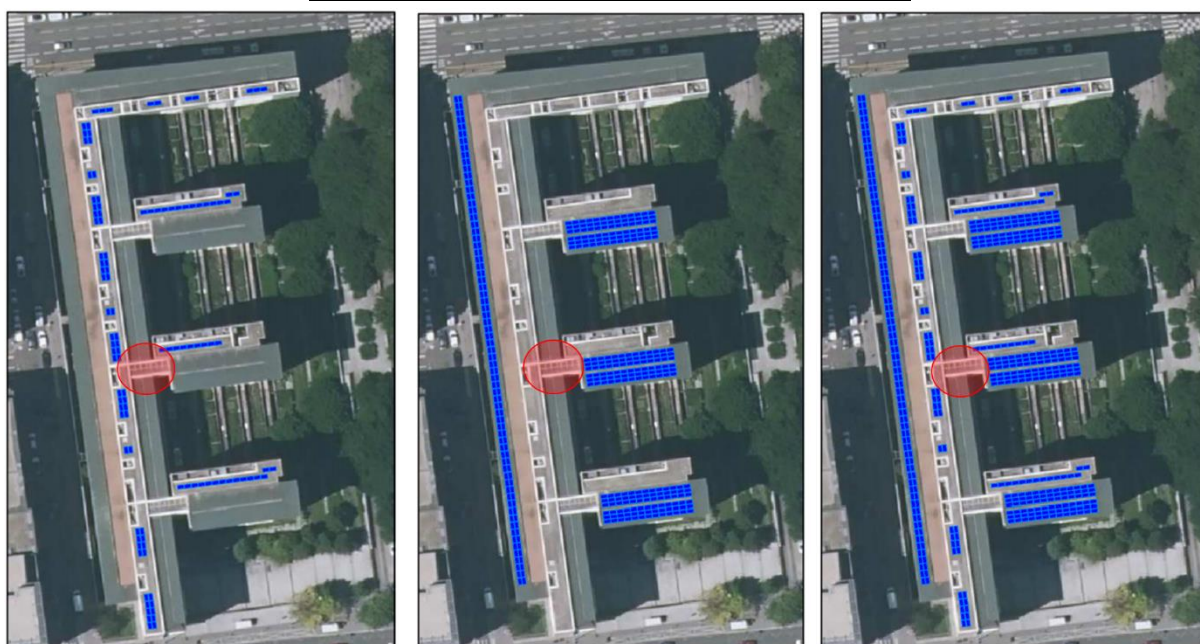
6. ARCHITECTURE ELECTRIQUE

Pour ce type d'installation il est préconisé d'installer des onduleurs Strings de puissance entre 15 et 60 kW. Le point d'installation le plus optimisé en terme de longueur de câble est repéré sur les plans ci-après.

L'idéal est d'installer les onduleurs soit sur des faces nord en extérieur, soit dans des locaux techniques directement en dessous des toitures.



Onduleur string Dimension : 1m x0,6 m



Zones pressenties pour l'implantation des onduleurs

	Puissance onduleur(s)	Linéaire de raccordement aux panneaux	Linéaire de raccordement au TGBT
Scénario 1	15 kW + 20 kW	160 mL	25 mL
Scénario 2	50 kW + 60 kW	95 mL	25 mL
Scénario 3 = 1 + 2	15 kW + 20 kW 50 kW + 60 kW	255 mL	25 mL

7. SECURISATION DES TOITURES

Avec la mise en place de centrale photovoltaïque, les toitures deviennent des toitures techniques et des équipements de mise en sécurité sont nécessaires :

- Un accès sécurité pour accéder aux toitures ;

- Des lignes de vies sur les toitures bac aciers ;
- Des lignes de vie ou garde-corps sur les toitures béton.

8. ANALYSE ECONOMIQUE

8.1 INVESTISSEMENT

Voici un récapitulatif des investissements à prévoir en fonction des scénarios précédemment étudiés :

INVESTISSEMENT			
Puissance	38 kW	129 kW	167 kW
Choix de valorisation	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale
Modules fourniture et pose	21 300 €	72 200 €	93 500 €
Structure, système d'intégration	7 700 €	32 300 €	41 800 €
Onduleurs	6 200 €	16 300 €	21 100 €
Câblage, cheminement DC, Boitier DC	12 300 €	10 700 €	23 300 €
Câblage, cheminement AC, Boitier AC	2 600 €	5 800 €	7 100 €
TGBT PV + arrêt d'urgence	1 200 €	3 900 €	5 100 €
Système de suivi et alarme	1 200 €	3 900 €	5 100 €
Coût Travaux €HT	52 500 €HT	145 100 €HT	197 000 €HT
Coût Travaux au Wc	1,38 €/Wc	1,13 €/Wc	1,18 €/Wc
Raccordement au réseau	0 €	0 €	0 €
Etudes structure	0 €	2 500 €	2 500 €
Maitrise d'œuvre, Bureau de contrôle	5 300 €	14 600 €	19 700 €
Coût total en €HT	57 800 €HT	162 200 €HT	219 200 €HT
Coût système solaire au Wc	1,52 €/Wc	1,26 €/Wc	1,31 €/Wc

Ces investissements ne prennent pas en compte la réfection totale des toitures et leur mise en sécurité.

Un projet photovoltaïque est viable uniquement en parallèle d'un projet de rénovation et ne supporte pas le cout de cette rénovation dans son analyse économique

Une étude structure est à prévoir pour la partie bac acier. Pour la toiture béton, le surpoids est généralement minime par rapport au charge maximal admissible ce qui rend l'étude inutile.

8.2 FRAIS D'EXPLOITATION

Voici un récapitulatif des frais d'exploitation à prévoir en fonction des scénarios précédemment étudiés :

FRAIS D'EXPLOITATION			
Puissance	38 kW	129 kW	167 kW
Choix de valorisation	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale
Maintenance et renouvellement matériel	728 €	1 912 €	2 404 €
TURPE	0 €	0 €	0 €
Frais de gestion	79 €	218 €	296 €
Assurance	184 €	508 €	690 €
Taxe IFER			
Frais d'exploitation €HT	991 €HT	2 638 €HT	3 389 €HT

Les projets en autoconsommation totale ne sont pas soumis à l'IFER. L'imposition forfaitaire des entreprises de réseaux (IFER) est une taxe prélevée au profit des collectivités territoriales à partir de 100 KVA de puissance d'injection.

8.3 HYPOTHESES FINANCIERES

L'analyse économique a été conduite avec un prix de prix d'achat de l'électricité de 10.5 c€/kWh, (Facture mars 2020) .

Hypothèses	
Inflation	1,50%
Taux d'évolution annuelle du tarif d'achat	0,30%
Taux d'actualisation	2,00%
Prix de l'électricité	10,50 c€/kWh
Taux d'évolution tarif électricité	3,00%

L'analyse a été conduite 100% de fonds propre.

Les calculs économiques sont réalisés sur 25 ans.

Montant investissement	57 800 €	162 200 €	219 200 €
Subventions	0%	0%	0%
	0 €	0 €	0 €
Fonds propres	100%	100%	100%
	57 800 €	162 200 €	219 200 €
Montant à financer	0%	0%	0%
	0 €	0 €	0 €
Annuité constante	0 €	0 €	0 €

8.4 RESULTATS

L'économie à l'année 1, selon les projets, oscille entre 4300 € et 16 900 € (hors annuité et charge).

A l'année 1, le prix de l'électricité issue de la centrale PV est légèrement inférieur au prix de l'électricité acheté. **Le temps de retour des projets est d'environ 12 ans et le TRI¹ projet de l'ordre de 6%.**

ANALYSE ECONOMIQUE - ANNEE 1			
Puissance	38 kW	129 kW	167 kW
Choix de valorisation	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale	Autoconsommation totale
Investissement propre	57 800 €	162 200 €	219 200 €
Subvention	0 €	0 €	0 €
Montant à financer	0 €	0 €	0 €
Annuité année 1	0 €	0 €	0 €
Prime à l'investissement année 1	0 €	0 €	0 €
Economie sur électricité année 1	4 341 €	12 755 €	16 940 €
Recette vente électricité année 1	0 €	0 €	0 €
Charges année 1	991 €	2 638 €	3 389 €
Chiffre d'affaire année 1	3 350 €	10 118 €	13 551 €
TRI projet (25 ans)	6,03%	6,68%	6,58%
TRB	12 ans	11 ans	11 ans
Prix moyen électricité (hors PV) année 1	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh
Prix électricité (hors charges) année 1	10,30 c€/kWh	9,92 c€/kWh	9,73 c€/kWh
Prix électricité (avec charges) année 1	10,35 c€/kWh	10,04 c€/kWh	9,88 c€/kWh
Ecart à la référence année 1	-1,5%	-4,4%	-5,9%

En moyenne sur 25 ans, l'écart entre le prix de l'électricité issue de la centrale photovoltaïque et l'électricité acheté oscille entre -1,5 % (scénario 1) et -5,9% (scénario 3) pour une hausse de l'électricité de 3% par an. **Dans votre contexte, plus la centrale est importante plus le projet sera rentable.**

¹ Le taux de rentabilité interne (TRI) est un indicateur important qui permet de mesurer la pertinence d'un projet. Son principe est simple : il prend en compte tous les flux (achats, ventes, revenus, frais, fiscalité...) et ramène tout sur un rendement annuel. Cela permet ainsi de comparer des projets qui au départ n'ont pas grand-chose en commun. C'est un indicateur qui est donc avant tout financier, une aide à la décision avant tout investissement.

8.5 ANALYSE DE SENSIBILITE

Plusieurs scénarios d'augmentation du prix de l'électricité ont été étudiés pour observer l'évolution des TRI, TRB² et prix moyen de l'électricité de chaque scénario :

		% d'augmentation du prix de l'électricité					
		1%	2%	3%	4%	5%	6%
TRI projet (25 ans)	38 kW	3,62%	4,85%	6,03%	7,17%	8,29%	9,37%
	129 kW	4,33%	5,52%	6,68%	7,80%	8,90%	9,98%
	167 kW	4,25%	5,44%	6,58%	7,70%	8,79%	9,86%
TRB	38 kW	16 ans	14 ans	12 ans	10 ans	8 ans	7 ans
	129 kW	15 ans	13 ans	11 ans	9 ans	8 ans	7 ans
	167 kW	15 ans	13 ans	11 ans	9 ans	8 ans	7 ans
Prix moyen électricité (sur 25 ans)	Référence	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh	10,50 c€/kWh
	38 kW	11,70 c€/kWh	13,26 c€/kWh	15,09 c€/kWh	17,23 c€/kWh	19,73 c€/kWh	22,68 c€/kWh
	129 kW	11,37 c€/kWh	12,87 c€/kWh	14,63 c€/kWh	16,69 c€/kWh	19,11 c€/kWh	21,95 c€/kWh
	167 kW	11,20 c€/kWh	12,68 c€/kWh	14,40 c€/kWh	16,43 c€/kWh	18,80 c€/kWh	21,59 c€/kWh

Le projet est équilibré même avec une hausse faible de 1%/an de l'électricité.

9. CONCLUSION

Compte tenu des surfaces en jeu, un projet photovoltaïque sur le palais de justice de Lyon ne dépassera pas 170 KW.

Pour un projet de cette puissance ou moins, celui-ci sera développé en autoconsommation totale puisque le talon de consommation du site est de 100 KW et qu'en journée la consommation reste toujours supérieure à la production solaire.

L'autoconsommation totale permet de s'affranchir d'une demande de raccordement (simple déclaration) et de ne pas supporter de frais de TURPE et de la taxe IFER. Un limiteur d'injection sera installé pour s'assurer de la non-injection d'électricité le réseau (obligatoire si choix de l'autoconsommation totale).

Compte tenu du prix de l'électricité sur le bâtiment, supérieur à 100 €HT/MWh un projet photovoltaïque en autoconsommation totale est viable quel que soit l'évolution du prix de l'électricité. Plus le projet est grand, plus sa rentabilité croît. A 3% d'augmentation de l'électricité par an, le TRI des projets est de l'ordre de 5%.

La faisabilité d'implantation des centrales en toitures dépend pour la partie béton de la programmation de la rénovation du complexe d'étanchéité avec mise en place d'un isolant de classe de compressibilité C. Dans ce cas, le projet ne présente pas de contraintes majeures de réalisation. Cela concerne uniquement 38 KW sur le potentiel max de 168 KW.

Pour la partie bac acier, la faisabilité technique dépend de la tenue du bac et de la structure au surpoids de 15 kg/m². Une étude structure est nécessaire pour valider la faisabilité du projet.

² TRB = Temps de retour brut : Investissement / (recettes-charges)

