

L'énergie citoyenne sort de l'ombre

Guide pour ombrières photovoltaïques



PRÉAMBULE

Avec ce guide, nous souhaitons vous aider à évaluer l'opportunité de votre projet d'ombrière, vous donner quelques bases sur les différentes options qui s'offrent à vous, vous aider à défendre votre projet auprès du propriétaire et enfin vous rappeler les différentes étapes technico-administratives à ne pas oublier.

Comme pour les projets en toiture, tous les parkings détectés ne seront pas solarisables. C'est triste, mais c'est ainsi ! L'étude des sites doit donc se faire "en entonnoir" en étudiant prioritairement les points qui semblent "a priori" les plus bloquants. Ne pas perdre de temps à étudier l'ancrage d'une ombrière si le raccordement n'est pas faisable. Inversement, si des informations glanées sur la typologie du sol, laissent penser que l'ancrage sera bien trop onéreux, il vaut mieux se concentrer sur d'autres sites.

En complément de ce guide, vous pouvez consulter le [tableau des retours d'expérience de projets d'ombrières](#). Nous invitons chaque collectif citoyen ayant développé un projet d'ombrière PV à le remplir !

AMÉLIORATION CONTINUE

Pour toutes questions merci de :

- contacter Eric : eric.bureau@energie-partagee.org
- ou de commenter le document partagé via [ce lien](#). Les auteurs seront directement informés de vos commentaires.

Dans le même document, vous pouvez contribuer grâce aux suggestions (modification directement dans le texte), afin d'améliorer le document en continu. Vous pouvez proposer de nouvelles explications et vos propositions de mise à jour.

Vos contributions sont essentielles au réseau ! N'hésitez pas à participer !

Soutenu
par



CONTRIBUTIONS

Ce guide a été rédigé suite à plusieurs sessions de travail en format webinaire, avec la participation de nombreux collectifs citoyens : Monts Énergies, Centrales Villageoises Portes du Vercors, Les survoltés du canal, Citoyen'R, Centrales Villageoises Eygues Énergies, Centrales Villageoises du Pays de Saverne, Centrales Villageoises VercorSoleil, Massilian Sun System, Centrales Villageoises du Pays d'Aigues, ECiSun, ICEA, Centrales Villageoises Soleil Sud Bourgogne, Citoy'Enr, VoisiWATT, Centrales Villageoises des Collines Iséroises, CoWatt, Énergies Partagées en Alsace, CoopaWatt, Buxia Énergies, EnR Chantrierie, Energ'Y Citoyennes, Voisiwatt, Dwatts. Un grand merci à tous pour ce partage et cette co-construction.

Les contributions ont ensuite été mise en forme par Eric Bureau (Energie Partagée), Coline Lemaignan (Alter Alsace Energies), Alice Alessandri (Energie Partagée PACA), Noémie Zambeaux (AURACLE), Etienne Jouin (Association Centrales Villageoises) et Solène Capbert (ECLR).

Merci à tous les professionnels qui ont accompagné nos réflexions et répondu à nos questions :

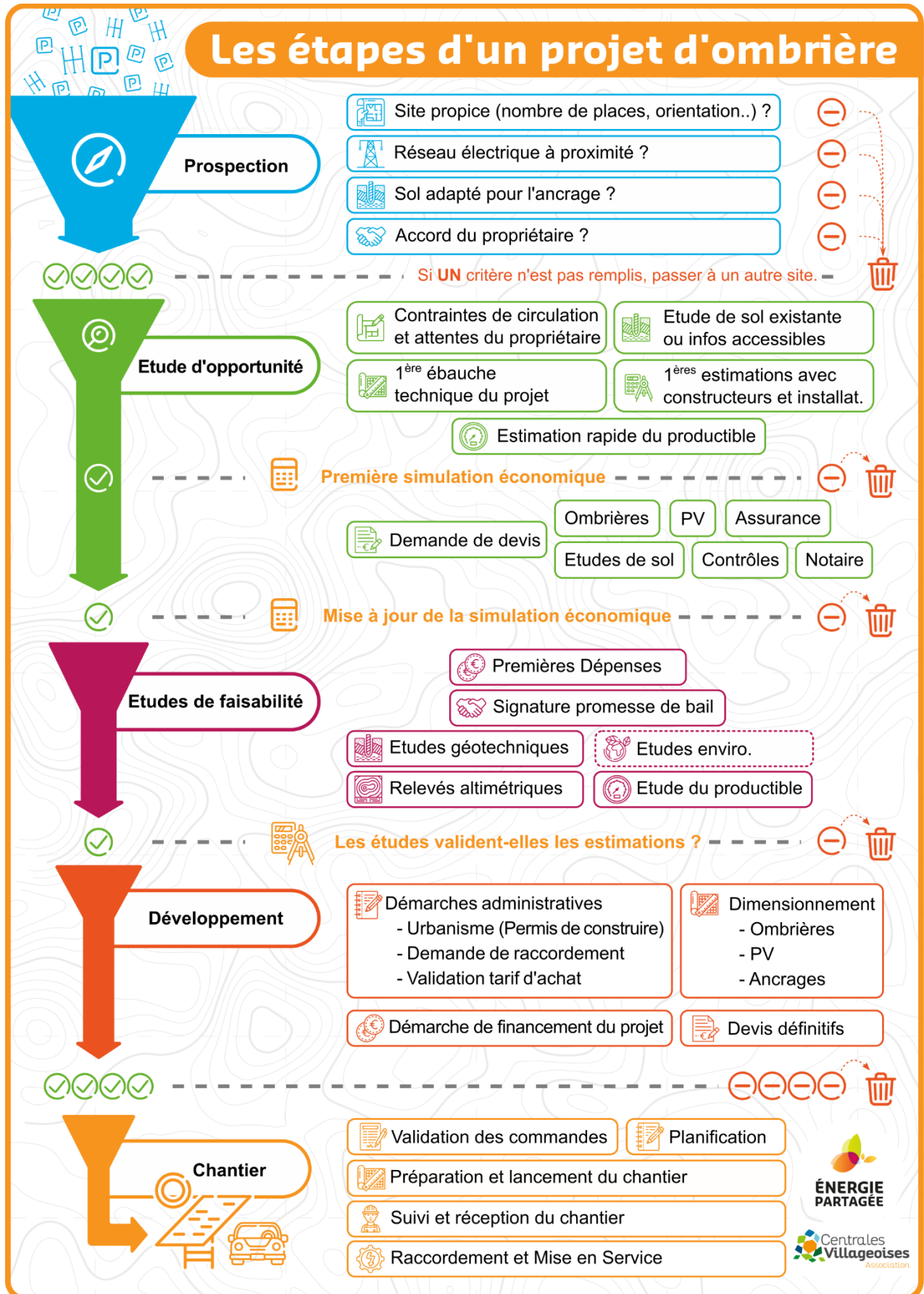
- Enercoop Auvergne-Rhône-Alpes
- Enercoop Provence Alpes Côte d'Azur
- Watt & Home
- Popsun
- Led Elec
- EEPOS
- IMAEE
- Provence Eco Energie
- ValEnergies



SOMMAIRE

Développer un projet d'ombrière : schéma de synthèse	4
LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES D'OMBRIÈRES	
ou "comment faire son choix ? "	6
Présentation générale des technologies disponibles	6
Les différentes tailles de projets : quelques exemples de projets illustrés	10
LA PROSPECTION	
ou "par quoi commencer?"	11
Trouver un espace potentiellement accueillant pour une ombrière : quelles caractéristiques?	11
Convaincre le propriétaire	12
Récouter les informations techniques des lieux	14
De l'opportunité au chantier, les principales étapes	15
L'étude d'opportunité	15
Etude de faisabilité : les études techniques	16
Développer un projet d'ombrière : les études techniques	16
Les études techniques	17
Contraintes d'aménagement d'un parking	17
Etudes de sol	18
Etudes environnementales	20
Etudes topographiques (cas d'un parking à construire) :	21
Collecte et gestion des eaux pluviales :	21
les démarches administratives	22
Maîtrise foncière	22
Autorisation d'urbanisme	23
Raccordement au réseau	24
Vente de l'énergie	25
Assurances	27
La réalisation et l'exploitation	28
Consultation des entreprises	28
Phase chantier	29
Maintenance et exploitation	30
Conclusion	32
Partage d'expériences et d'éléments financiers	32
Fiche Technique : Dimensionnement d'un parking	34
Fiches Technique : Etudes Géotechniques ou études de sol	38
Fiche Technique : Collecte et Gestion des Eaux Pluviales	43
Fiche Technique : Évaluation environnementale	45

I. DÉVELOPPER UN PROJET D'OMBRIÈRE : SCHÉMA DE SYNTHÈSE



II. LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES D'OMBRIÈRES OU "COMMENT FAIRE SON CHOIX ?"

L'objectif ambitieux de cette partie était d'avoir une vue globale des différentes familles de technologies, de leurs caractéristiques principales, avec quand cela est possible des exemples à l'appui afin d'avoir un aperçu de "quelle technologie est adaptée à quel terrain et dans quelle fourchette de coûts". Cependant, après consultation de plusieurs développeurs et installateurs, il est impossible de répondre de façon globale à ces questions : comme en toiture, chaque projet est unique et à étudier en fonction de ses caractéristiques.

Néanmoins, les ombrières ont quelques spécificités sur lesquelles nous essayons ici de porter votre attention.

1) PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES TECHNOLOGIES DISPONIBLES

A) INTRO : CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR LES OMBRIÈRES

Les projets en ombrière évitent les contraintes de résistance des charpentes que l'on rencontre classiquement sur les projets en toiture. Pour autant les ombrières posent deux nouvelles questions : la forme de la structure de l'ombrière et son ancrage au sol. Si en toiture le risque principal est l'affaissement de la charpente sous le poids du système, en ombrière on cherche à éviter l'arrachement.

Des eurocodes existent sur lesquels se basent les bureaux d'étude pour certifier votre ombrière, ces derniers basent leurs calculs sur la forme de la structure et l'ancrage ou lestage que vous aurez choisi. Ces choix sont donc importants ; ils dépendent notamment de la nature du sol, des conditions climatiques (vent, neige), de l'accord du propriétaire pour creuser son sol, du tracé des places optimisé (en épi, tête à tête, etc), de la volonté du propriétaire de ne perdre aucune place de parking où encore de sa sensibilité esthétique.

De plus, vous aurez également à réfléchir à différentes options et critères que nous ne développerons pas ici : origine de fabrication (française ou autre), garantie du fabricant, avec ou sans récupération d'eau de pluie, éclairage led intégré, intégration électrique avec ou sans ralentisseur urbain (pour faire passer les fils), espace "publicité" ou panneau d'information, prise en charge d'une borne de recharge pour voitures électriques, etc.

Tous ces choix auront nécessairement un impact financier.

B) LA FORME DE LA STRUCTURE

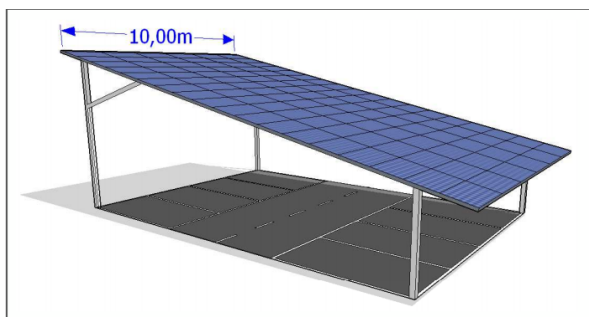
Il existe plusieurs modèles de charpentes, en “T”, en “Y”, en “V” ou en “W” dont le choix dépend de la nature du sol, de la circulabilité et de l’esthétique recherchée.

Le modèle en “T” est le plus connu en termes de résistance à l’arrachement, mais à pour principal inconvénient des poteaux qui peuvent s’avérer gênant en cas de manœuvre avec son véhicule. Ce que permet d’éviter en partie le modèle en “W”. Quant au modèle en “V” il nécessite un ancrage au sol bien plus gros, donc plus cher, avec parfois une visibilité partielle du gros bloc de béton central (semi-enterré).

Par ailleurs, la structure pourra s’adapter en terme d’esthétique (modèle industriel, standard ou plus “design”, poteau ronds, carrés, en bois, en acier, avec une couleur, une finition ou un traitement spécial type bords de mer, etc), en terme d’orientation (type sud ou est/ouest), de pente (mono ou bipente, en générale inclinés de 10° à 15° par rapport à l’horizontale), ou de taille (mono-panneaux / multi-panneaux).

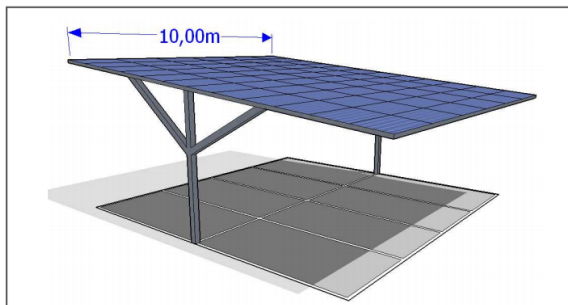
Un point de vigilance est à avoir sur la mise à la terre pour les structures en métal : Mise à la terre

Ci-dessous : Modèle en “T” - Photo : Popsun, Adiwatt, TerreSolaire, Popsun (modèle 3 pieds) et Adiwatt (modèle 1 pied).





Ci-dessous : Modèle en "Y" - Photo : TerreSolaire.



Ci-dessous : Modèle en "V" ou en "W" - Photo : TerreSolaire (modèle en épi), Adiwatt & Carport Solaire

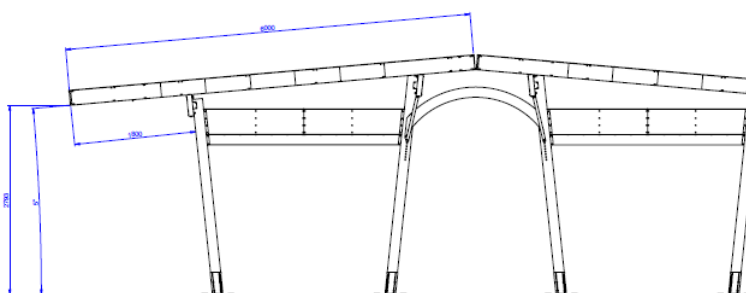


C) LE MAINTIEN AU SOL : ANCRAGE OU LESTAGE

Il existe aujourd'hui deux modèles validés : l'ancrage au sol (par des fondations en béton plus ou moins profondes) ou le lestage (de sable ou graviers) dans des bacs en hauteur, renforcé par des fixations au sol (thermo-soudées ou avec des pieux enfoncés ou vissés selon le type de sol). Certains constructeurs sont en train de développer des modèles autoportants.

Vous trouverez en annexe n°? un tableau avec plusieurs exemples des différentes technologies et des retours de quelques installateurs.

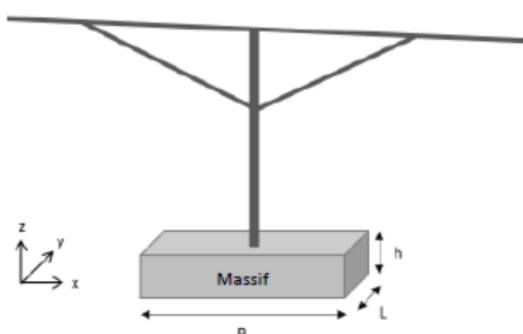
Ci-dessous : modèle PopSun (lestage en hauteur)



Ci-dessous : Photos Energies Sol (base béton fixées au sol) & TerreSolaire (plot de béton en surface)



Ci-dessous : Croquis Géotec



2) LES DIFFÉRENTES TAILLES DE PROJETS : QUELQUES EXEMPLES DE PROJETS ILLUSTRÉS

Projet Parkawatt à Rives (38) par Buxia Energie. - 500 kWc : [En savoir plus](#)



<http://www.buxia-energies.fr/parkawatt-rives>

Energ'y Citoyenne - 100 kWc : [En savoir plus](#)



KerShade Zenith de Nantes - 2,55 MWc : [En savoir plus](#)



III. LA PROSPECTION

OU “PAR QUOI COMMENCER?”

Objectif : lister tous les points que l'on peut vérifier soi-même avant d'engager des frais et les points d'attention / problématiques pouvant remettre en cause le projet (à vérifier dès le début).

Un projet d'ombrière est confronté à 4 grands enjeux : **la taille et l'implantation du parking** dont dépend la surface d'ombrière exploitable, **l'accord du propriétaire**, la **capacité du réseau public** à accueillir le raccordement et **la qualité du sol** dont va fortement dépendre le coût d'installation.

Si l'un de ces enjeux est en contrainte, le projet ne pourra pas aboutir. Il faut donc vérifier “petit à petit” l'adéquation des 4 critères, en y passant le moins de temps possible. Inutile de faire des heures de réunion sur le bail, si la qualité du sol rend le projet trop cher. Inutile d'enclencher des démarches d'urbanisme et une demande de raccordement, si le propriétaire n'est pas convaincu du projet.

1. TROUVER UN ESPACE POTENTIELLEMENT ACCUEILLANT POUR UNE OMBRIÈRE : QUELLES CARACTÉRISTIQUES?

A) LA TAILLE DU TERRAIN : EXISTE-T-IL UNE TAILLE MINIMUM ?

En général, ce type d'installation trouve une rentabilité économique seulement à partir de 100 kWc, étant donné le coût de la structure. Dans certaines régions, des projets de 36kWc pourront trouver leur place, si tous les critères sont favorables (sol adapté, raccordement simple, etc.).

Il faut compter environ 10 à 15 m² de panneaux photovoltaïques pour couvrir une place de parking, soit 2 à 3 kWc par place. En ordre de grandeur, il faut donc un parking de 35 à 50 places pour installer une ombrière de 100 kWc.

Un parking de 10 à 15 places devrait accueillir un 36 kWc et 100 à 150 places un projet de 250 kWc.

Avec le nouvel arrêté tarifaire des projets de 300 kWc, raccordés à 250 kVA, pourraient trouver un optimum économique, sur des parking d'environ 200 places.
Attention toutefois, au-dessus de 250 kWc le projet peut être soumis à étude d'impact.

Il n'existe donc pas de taille minimum valable partout, mais les parkings de 35 places et plus, auront plus de chance d'aboutir, surtout dans les régions peu ensoleillées.

B) CONTRAINTES ADMINISTRATIVES/URBANISTIQUES : QUELS SONT LES POINTS BLOQUANTS ?

- PLU : Est-ce que le Plan Local d'Urbanisme (PLU) autorise ou interdit les ombrières ?
- ABF : Est-ce que le parking se situe dans un secteur protégé pour le patrimoine ?
- Est-ce que le parking est assimilé à un “ERP” ? (seulement si il s'agit d'un projet d'ombrière sur le toit d'un parking bâti)
- Si proximité d'un aéroport, évaluer les contraintes imposées par le STAC de la DGAC¹.

¹ <https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/sites/default/files/volta-light.pdf>

C) LA CONFIGURATION DU LIEU : UNE ANALYSE “CLASSIQUE” POUR UN PROJET PV

Étude de la disposition du parking : son orientation, son accessibilité, les ombrages existants et/ou à venir, le point d’injection potentiel (étude des capacités de raccordement), le calcul du productible potentiel, etc . Il s’agit d’évaluer comment pourront être positionnées les ombrières. L’orientation idéale est bien sûr une orientation Sud des ombrières; ce qui suppose un marquage au sol compatible (où alors prévoir de redessiner le marquage - sur-coût important). Si vous avez l’opportunité de (re)dessiner le marquage au sol, il est important de prévoir le nombre ad hoc de places réservées aux personnes porteuses de handicap; il est également important de toujours laisser quelques places sans ombrières, afin de permettre à des véhicule hors gabarit classique de pouvoir se garer. cf. [PARTIE V](#)

On peut garder en tête qu’une place de voiture fait entre 2,3 et 2,6m de large et entre 5 et 6,15 m de long et l’espace de circulation entre les rangées doit être entre 3,5 et 5 m (selon si les places sont en épi, droites, ou en lignes). Prévoir également l’espace pour les poteaux des ombrières (toutes les 2, 3 ou 4 voitures selon les modèles).

2. CONVAINCRE LE PROPRIÉTAIRE

A) LA DURÉE DU PROJET

En premier lieu, il faut vérifier que l’on peut “bloquer” le foncier pendant au moins 20 à 30 ans : une construction est-elle prévue ? Est-ce que le revêtement du parking est compatible avec une telle durée ? Sinon peut-on refaire un enrobé sans démonter l’ombrière ?

B) LES ARGUMENTS POUR CONVAINCRE LE PROPRIÉTAIRE

Plusieurs arguments peuvent servir à convaincre le propriétaire qu’il faut adapter selon qu’il est public ou privé. Voici une liste non exhaustive d’arguments :

Avantages fonctionnels de l’ombrière :

1. Argument de sobriété : Faire de l’ombre, empêcher la surchauffe des véhicules : meilleur vieillissement, moins de clim au démarrage, + de confort. Réduit le phénomène d’îlot de chaleur du parking (évidemment cela peut aussi être réalisé par des arbres).
2. Protection des véhicules contre la pluie, la neige et la grêle: pour les concessionnaires ou véhicules de mairie: cela peut contribuer à une baisse des coûts d’assurance; de plus concernant le nettoyage, cela peut représenter pour eux des litres d’eau économisés à l’année.
3. La présence d’ombrière rend service aux usagers : protection contre la pluie ou le soleil pour l’accès au bâtiment (cheminement piétons couvert, y compris la rampe d’accès), ou lors du chargement/déchargement de la voiture.

4. Service supplémentaire en option : recharge des véhicules électriques (VAE)
5. La structure de l'ombrière peut servir de support d'éclairage, (de publicité) ou d'information, voire de vidéo-surveillance;
6. Ralentissement du vieillissement du revêtement du sol
7. Potentiel de récupération d'eau de pluie (utilisation comme lavage, arrosage ?)

Avantages liés à l'intervention d'une société coopérative :

1. Sociétaires locaux : appropriation/adhésion/attachement au projet : permet de générer une dynamique sur le territoire
2. Orienter les capacités d'investissements citoyens vers des projets locaux
3. Pas de rentabilité à tout prix : qualité du matériel, des acteurs, de la mise en œuvre
4. Choix de partenaires locaux : AMO, BET, installateurs, matériels (panneaux PV à valeur ajoutée européenne, structure réalisée en France, voire localement)
5. Structure pérenne : Résultats essentiellement réinvestis et/ou mise en réserve. Un grand nombre de sociétaires diminue le risque
6. Préserver les capacités d'investissements de la collectivité (soit en la faisant financer par un tiers investisseur soit grâce à la vente de l'électricité produite)
7. La collectivité peut elle-même être actionnaire (collège dédié éventuellement)

Autres arguments pour les collectivités :

1. Permet de développer le photovoltaïque sans impact sur les terres agricoles
2. Contribution à la transition énergétique du territoire: participe aux objectifs du PCAET ou de TE.
3. Beau projet en termes de communication
4. Faible mobilisation de ressources internes si projet "clé en mains"

C) AVOIR SOUS LA MAIN DES EXEMPLES DE "BONNES PRATIQUES"

Lors d'une première rencontre, prévoir des photos, des exemples de ce qui se fait ailleurs en termes d'esthétique et de financement. Si possible aller visiter d'autres sites en prenant des photographies ou contacter des porteurs afin d'être capable d'expliquer concrètement ce que cela donnera.

Il faut être rassurant en montrant que l'on maîtrise les normes (voir les autres chapitres).

Se renseigner également sur les aides financières nationales et régionales, par exemple [le programme ADVENIR pour les bornes de recharge](#) pouvant prendre en charge jusqu'à 60% du coût (si l'entreprise qui pose les bornes a la qualification IRVE).

Se renseigner enfin sur les compétences de la collectivité concernée en matière de parking et d'ENR, afin d'évaluer si des lignes financières peuvent être dédiées à un tel projet et par qui (commune, intercommunalité, etc.)

3. RÉCOLTER LES INFORMATIONS TECHNIQUES DES LIEUX

Parallèlement - voir en amont des échanges avec le propriétaire - chercher à contacter toute personne qui pourrait avoir des informations techniques sur le site : contacter l'architecte/le bureau d'études (si le propriétaire ne les a pas) pour récupérer le plus possible d'informations.

A) SI LE PARKING EST DÉJÀ EXISTANT

- L'étude des sols est normalement déjà réalisée pour tout parking existant : il est important de la récupérer pour l'analyser
- Le plan de masse ? Plan des obstacles en sous-sol (réseaux)? Etat des lieux du réseau électrique sur place ?
- Y-a-t-il des contraintes spécifiques (par exemple : accès avec un camion de pompiers pour un bâtiment ERP ?)

B) DANS LE CAS D'UN PARKING NEUF

Si tout est à faire depuis le début, il faut travailler avec le maître d'ouvrage qui souhaite ou est preneur d'un parking : quel budget le maître d'ouvrage est prêt à mettre dans ce parking ? Quel est le planning de construction le cas échéant ?

Le PC est-il déjà déposé ? Peut-on avoir accès aux plans de l'architecte pour éventuellement revoir le dessin des places de parking ? Quelles études le maître d'ouvrage a-t-il déjà fait ou prévu de faire ?

Pour intégrer les ombrières au PC en cours cf. **PARTIE V**

Si le parking est non bitumé, si aucune étude n'a été faite/ n'est prévue, des coûts supplémentaires sont à prévoir pour l'analyse des sols :

- éventuellement des carottages sont nécessaires;
- récupérer les plans et analyse des réseaux ou obstacles existants en sous-sol - cela oblige à anticiper auprès des administrations (DICT, Enedis, etc) où à attendre que l'installateur vienne avec un détecteur de réseau.

IV. DE L'OPPORTUNITÉ AU CHANTIER, LES PRINCIPALES ÉTAPES

CHRONOLOGIES DES ÉTAPES À RÉALISER : GO / NO GO ET POINTS DE VIGILANCE

L'ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ

La partie ci-dessous vise à “mettre dans l'ordre” les étapes de développement d'un projet d'ombrières.

Note : que signifie “GO / NO GO” ?

Il s'agit d'identifier les étapes auxquelles il est important de prendre du recul sur la faisabilité du projet et de s'assurer qu'à ce stade du projet, toutes les conditions sont réunies pour que le projet soit faisable. Si ce n'est pas le cas (“NO GO”), le projet est remis en cause.

Le 1er GO / NO GO correspond à la phase où le collectif citoyen doit nécessairement engager des coûts plus importants dans le projet, le second où il doit prendre la décision de se lancer dans les démarches administratives, et le 3e où il engage l'investissement.

1. Avoir **passé avec succès les premiers filtres** de la prospection
2. Utiliser le **simulateur de raccordement** d'ENEDIS (et le cas échéant identifiez la puissance paramétrique de raccordement)
3. **Questionner le propriétaire et/ou le Maître d'ouvrage** sur ses **contraintes et attentes** en matière d'architecture
4. Si **études de sol existantes** identifiées : les **analyser** ou les faire analyser pour savoir si la structure du sol semble capable d'accueillir des ombrières
 - Si ce n'est pas le cas : étudier la possibilité d'installer des ombrières sans fondations (lestées)
5. **Dimensionner le projet** d'ombrières en fonction des dimensions du terrain, des contraintes de dimensionnement du parking, du plan de circulation, des contraintes du SDIS, etc. (interne ou installateur ou bureau d'études)
6. **Étude de productible** (interne ou bureau d'études)
7. Echanges avec le constructeur ou l'installateur sur les **options possibles** de type d'ombrière, et **premiers chiffrages**
 - Premières décisions sur le type d'ombrières envisagées (mono poteau ou 2 poteaux, avec fondations ou lestée, etc.) et impact sur les coûts
8. Réaliser des **premiers simulations économiques**, pour estimer la faisabilité du projet

9. Demander des **devis pour les études** (sol, béton, géomètre, architecte...) et également **pour la réalisation du projet** (structures ombrières et matériel PV, contrôle technique et coordination Sécurité et Protection de la Santé, assurance chantier...)
10. **Mettre à jour le modèle économique prévisionnel**, pour vérifier la faisabilité.
 - Note : À cette étape-là, nous n'avons normalement pas encore fait l'étude de sol et l'étude béton. Le modèle d'ombrière choisi n'est pas encore arrêté et il manque le devis de la partie fondation et vrd. Le coût global du projet présente donc encore des incertitudes.

1er Go / No Go : le projet est-il viable selon les simulations économiques à ce stade ?

L'ÉTUDE DE FAISABILITE

11. **Si "GO" : Signature des promesses de bail**
 - cf. PARTIE V sur les démarches administratives
12. **Lancer les études :**
 - Études géotechniques (études de sol) par un BE spécialisé:
 - Si aucune données : études G1 et G2 AVP
 - Si déjà des éléments sur la nature du sol (ex : si bâtiments construits à côté) : directement la première phase de la mission G2 PRO : mesurer précisément la portance des différentes couches du sol et définir un principe de fondation en fonction des efforts à reprendre
 - Etudes environnementales (BE spécialisé)
 - Relevé altimétrique (géomètre expert)

2e Go / No Go : les résultats des études valident-ils la faisabilité du projet ?

LE DÉVELOPPEMENT

13. **Si "GO" : démarches administratives :**
 - Demande de PC : architecte (délai archi (1 mois) + délai de traitement (3 mois))
 - Demande de raccordement. Délai Enedis (2~3 mois).
 - cf. PARTIE V
14. **Dimensionnement des ouvrages**
 - Dimensionnement des structures d'ombrières : fourniture des descentes de charge et chiffrage des coûts
 - Dimensionnement des fondations :
 - Etude béton (bureau d'étude spécialisé) : nécessite les descentes de charges et la 1ère phase des études de sol (G2 PRO)
 - 2e phase de l'étude de la mission G2 PRO pendant et après l'étude béton, pour valider la capacité du sol à reprendre les efforts issus de la note de calcul du BE béton

15. Demande des **devis fondation et VRD** (voirie, réseau, distribution) : plots, évacuation des eaux (tranchées, puits perdus), tranchées pour électricité
16. Obtention de la **Proposition Technique et Financière** (raccordement), du **PC et des derniers devis**.
17. Recherche de financement et obtention des accords (apports, emprunts)
18. Mise à jour et **vérification du business plan**.

3e Go / No Go : toutes les conditions techniques et économiques sont-elles réunies pour lancer les travaux ?

19. Si **“GO”** : signature du bail, démarches de préparation du chantier et mise en place du financement du projet

V. LES ÉTUDES TECHNIQUES

La liste présentée ci-dessous n'est sans doute pas exhaustive, mais a pour objectif de lister les principales études techniques réalisées à l'occasion d'un projet d'ombrière photovoltaïque, et leur contenu.

1. CONTRAINTES D'AMÉNAGEMENT D'UN PARKING

Ce paragraphe ne concerne pas strictement une étude technique de faisabilité, mais il est important de prendre en compte, dans la définition technique du projet servant de référence aux études spécifiques, les contraintes d'aménagement d'un parking, qu'il soit neuf ou existant.

Dimensionnement d'un parking neuf:

La conception d'un parking neuf présente diverses obligations en termes de dimensionnement des places (y compris les places pour personnes à mobilité réduite), les stationnements vélo ou encore les bornes de recharge électrique. Voir [LA FICHE TECHNIQUE](#) dédiée.

Etude du plan de circulation :

A faire en amont car cela peut avoir un impact sur l'orientation des ombrières.

Contraintes du Plan Local d'Urbanisme (PLU) :

Le PLU impose parfois des contraintes telles que l'éloignement par rapport à la voie publique, par rapport aux limites parcellaires avec les voisins, l'évacuation des eaux pluviales sur place, etc.

Spécificités dans les demandes du SDIS :

Un parking n'est pas un établissement recevant du public (ERP) tant que ce n'est pas un bâtiment, et n'est donc pas soumis à l'avis d'une commission sécurité.

Les parkings bâtis, par contre, sont ERP de catégorie 5 ("PS", parcs de stationnement couverts)².

Cependant, lors du dépôt de l'autorisation d'urbanisme, le SDIS sera consulté. Il vaut donc mieux les contacter en amont pour prendre en compte leurs recommandations dans la conception du projet. Les points suivants seront certainement à prendre en compte :

- Ombrière doit prévoir le passage des camions, en particulier des camions porteurs de grande échelle
- Prendre en compte dans la conception de l'ombrière, le plan d'intervention du SDIS, la notice sécurité du site adjointe au permis de construire et le dernier compte-rendu de la commission de sécurité. Les accès sécurité y seront précisés.
- Attention également à la phase chantier, car pendant cette phase les accès risquent d'être modifiés temporairement. Il faut prévenir le SDIS avant le début du chantier.

2. ETUDES DE SOL

L'étude d'un projet photovoltaïque en ombrière de parking nécessite d'anticiper rapidement le démarrage d'études complémentaires, dont :

- **Une étude topographique** afin de bien délimiter les limites cadastrales du terrain, de bien connaître son relief (les pentes et leurs orientations) et les éventuels obstacles pouvant exister sur le site,
- **Une étude des obstacles** pouvant exister dans le sous-sol : vestiges, réseaux électriques ou fluides. C'est particulièrement important dans le cadre d'un projet d'ombrière sur un site imperméabilisé, afin d'évaluer les éventuels besoins de déplacement, pas toujours simples quand il s'agit de réseaux gravitaires.
- **Une étude géotechnique** afin de connaître les différentes natures de sol rencontrées. Dans un premier temps, ces relevés devront permettre de déterminer le type d'ancrage adapté pour les structures porteuses. Puis dans un second temps, à valider la conformité des dimensions des fondations aux relevés effectués.
- **Une étude béton**, qui consiste à dimensionner les fondations. Cette étude est réalisée par un BE spécialisé avec qui le BE géotechnique traite généralement en direct.

² <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32351>

La présence de réseaux souterrains peut être déterminante dans la disposition des structures porteuses : le sol doit pouvoir supporter les structures sans abîmer les réseaux et les réseaux doivent rester accessibles après la pose des structures.

Par ailleurs, le choix du type d'ombrière peut dépendre de la nature des sols, des forces maximum de vent dans la région d'implantation (par exemple un supportage central dans une région très ventée conduira à des fondations béton de grande taille qui auront un coût et devront pouvoir être implémentées compte-tenu des éventuels réseaux existants en sous-sol) et des charges supplémentaires liées à la neige.

Tous ces paramètres devront être pris en compte dans les analyses de faisabilité avec à l'appui des études de sol.

Le code de la construction et de l'habitat rend par ailleurs obligatoire depuis le 1^{er} janvier 2020 (CCH L112-20 à 25) des études de prévention des risques de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Objectifs d'une étude géotechnique ou étude de sol

Les raisons de faire une étude de sol sont nombreuses :

- Adaptation de l'ouvrage au contexte géologique et donc optimisation du coût des ouvrages géotechniques (fondations, soutènements,...) ;
- Possibilité de contracter une assurance Dommage Ouvrage pour le projet ;
- Garantie de pérennité de la structure de l'ouvrage pour un faible investissement ;
- Prise en compte des risques naturels : retrait/gonflement des argiles, inondations, séismes, mouvements de terrain.

Pour en savoir plus, en images, sur les études géotechniques, [ce pdf sur « la géotechnique de projet » par le CNPTE.](#)

Dans les cas où le site dispose déjà d'un bâtiment récent ou s'il y a déjà un parking, il est en général possible de récupérer une étude de sol. Dans ces cas, il faut faire compléter l'étude en fonction du projet d'ombrière :

- emprise du projet
- type de structure / poids et descente de charge
- choix de gestion des eaux de pluie

Les différentes études géotechniques

L'étude géotechnique pour un nouveau projet est découpée en 3 étapes. Ces étapes correspondent à différentes phases que l'on nomme :

- Préalable (G1),

- Conception (G2),
- Exécution (G3 / G4).

À chacune de ces étapes, les incertitudes géotechniques sont affinées afin de réduire le ou les risques pour la construction. Le contenu du travail du bureau d'études à ces étapes est détaillé dans [LA FICHE TECHNIQUE](#) dédiée.

S'il s'agit d'un terrain encore inexploité (parking neuf à construire), il est sans doute possible de s'adosser aux études que devra faire le MOA du parking et de s'entendre sur un partage des coûts. S'il s'agit d'un parking existant, il sera peut être possible de bénéficier en partie des études réalisées lors de la construction du parking en les complétant avec les études spécifiques pour les ombrières.

Les études de sol en pratique : l'avis d'un installateur

Selon l'installateur Watt et Home interrogé dans le cadre de ce groupe de travail, la nature du sol constitue le principal risque à la faisabilité d'un projet d'ombrières. Les études dédiées sont donc extrêmement importantes. Watt et Home nous donne sa vision des différentes phases de l'étude géotechnique :

"Les études G1 ou G2 AVP ne sont pas fondamentales. Elles servent juste à « qualifier » le sol de façon préliminaire quand on est complètement en aveugle pour savoir si le projet a des chances de pouvoir se faire ou non. Mais si on sait que le sol n'est pas mauvais, s'il y a déjà des bâtiments construits à côté, généralement il y a un historique qui permet de savoir si les fondations ont été un calvaire ou non et dans ce cas, on peut directement passer à la G2 PRO.

L'étude G2 PRO se décompose en 2 phases :

- Une avant l'étude béton pour mesurer précisément la portance des différentes couches du sol et définir un principe de fondation en fonction des efforts à reprendre
- Pendant et après l'étude béton pour valider la capacité du sol à reprendre les efforts issus de la note de calcul du BE béton

La mission G2 PRO est obligatoire pour la décennale du BE Béton depuis un peu plus d'un an.

Il n'y a pas de mission G3/G4."

3. ETUDES ENVIRONNEMENTALES

La nature de l'évaluation environnementale d'un projet dépend de la puissance du projet : en dessous de 250 kWc, aucune étude n'est demandée. Au-delà, le projet fait l'objet d'une évaluation au cas par cas pour décider de la nécessité ou non de fournir une étude d'impact environnementale.

Ce processus d'analyse au cas par cas, les objectifs et le contenu de l'étude d'impact environnementale et des ordres de coûts associés sont disponibles dans [LA FICHE TECHNIQUE dédiée](#).

4. ETUDES TOPOGRAPHIQUES (CAS D'UN PARKING À CONSTRUIRE) :

Le principe des études topographiques a été détaillé dans la section dédiée aux études de sol.

Le relevé altimétrique fait par le géomètre permet de connaître les différences de niveau du terrain. Le constructeur peut ainsi ajuster la longueur des poteaux. Les fondations suivent effectivement les courbes du terrain pour affleurer : ce sont les poteaux qui compensent les différences de niveaux. (Exemple de coût sur un terrain de 1200m² : 500€).

Il convient également de vérifier la concordance du terrain avec le cadastre, et de s'intéresser aux réseaux existant sur le terrain (réseaux privés et réseaux publics identifiables par [DICT](#)).

5. COLLECTE ET GESTION DES EAUX PLUVIALES :

La collecte et la gestion des eaux pluviales est une particularité des projets d'ombrières à prendre en compte. [LA FICHE TECHNIQUE](#) dédiée présente les enjeux, les bonnes pratiques et les solutions techniques existantes.

VI. LES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

L'installation de photovoltaïque en ombrière s'est inscrite administrativement dans les règles déjà en application pour les installations en toiture ou au sol. Ce chapitre renvoie donc aux documents décrivant les démarches lorsqu'ils sont déjà existants, et s'attarde sur les spécificités pour les installations en ombrière.

1. MAÎTRISE FONCIÈRE

1. SI LE PARKING APPARTIEN À UNE COLLECTIVITÉ : PUBLICATION EN AMONT DU PROJET

Le patrimoine public peut être mis à disposition d'un projet ENR avec des conditions de transparence permettant la candidature de toute structure intéressée. Les procédures à respecter sont précisées dans [la note sur la mise à disposition du foncier public](#). Le porteur de projet devra rédiger une manifestation d'intérêt spontanée ou répondre à un appel à manifestation d'intérêt.

2. SÉCURISATION DU FONCIER

Il est dans tous les cas nécessaire d'obtenir une promesse de bail ou de convention de mise à disposition en amont des premières dépenses.

3. CONTRACTUALISATION

Tous les détails du choix de bail sont dans le [guide de CoopaWatt sur les baux](#).

Les contrats de mise à disposition dépendent du statut du propriétaire, et sont constitutifs ou non de droits réels. L'exigence d'avoir des droits réels sur la propriété peut émaner de la banque (possibilité d'hypothèque), et est d'autant plus demandée que l'installation et donc l'investissement sont conséquents.

	Pas de droits réels	Droits réels
Propriété privée	Bail Civil (BC) (publié ou non, notarié ou non)	Bail Emphytéotique (BE)
Propriété publique du Domaine privé	Bail Civil (BC) (publié ou non, notarié ou non)	Bail Emphytéotique (BE)
Propriété publique du Domaine public	COT non constitutive de droits réels	COT constitutive de droits réels (ou BEA)

Guide d'aide au choix du contrat de location, CoopaWatt, 2019

En cas de bail emphytéotique ou de COT constitutif de droits réels, un Etat Descriptif de Division en Volume peut être nécessaire pour donner des droits réels au porteur du projet **uniquement** sur l'espace situé au-dessus des places de parking, et non pas sur le sol lui-même. Ceci engendre un surcoût lors d'un passage devant notaire, dû à l'intervention d'un géomètre expert. L'intervention du géomètre sera avantageusement couplée avec son intervention pour les études topographiques.

Les éléments spécifiques aux ombrières auxquels penser lors de l'établissement du bail :

- une servitude pour l'accès des personnes (pour l'entretien des ombrières) et des réseaux (raccordement au réseau public d'électricité) .
- En cas de parking existant, il faut également intégrer le blocage du parking durant la réalisation des travaux.
- Si les ombrières surplombent des propriétés non couvertes par le bail, des servitudes de surplomb supplémentaires seront à envisager.

2. AUTORISATION D'URBANISME

1. CRÉATION D'UN NOUVEAU PARKING

Lors de la création d'un nouveau parking, il est plus simple d'**intégrer le projet d'ombrière au permis de construire du parking**. Ceci nécessite évidemment l'accord du maître d'ouvrage du parking (et donc un contact très en amont du projet) et également l'accord du service instructeur.

Il sera sinon possible de déposer la demande d'autorisation d'urbanisme en même temps que le permis de construire du parking. Cependant, si le permis de construire pour le parking a déjà été déposé, il faudra soit faire une demande de modification du permis de construire, soit attendre la déclaration de fin de travaux du parking pour déposer la demande.

En particulier lors de la création d'un parking neuf, la gestion des eaux pluviales est à prendre en compte (elle aura déjà été traitée en grande partie sur un parking existant). Voir [fiche technique](#) en annexe "Collecte et gestion des eaux pluviales".

2. DÉMARCHES SELON LA PUISSANCE DE L'INSTALLATION

a) Installation inférieure à 250kWc

Selon la hauteur, l'emprise au sol, et l'existence préalable ou non d'ombrières, la demande d'autorisation d'urbanisme pour l'installation photovoltaïque sera non nécessaire ou une déclaration préalable ou un permis de construire.

Procédures d'urbanisme pour ombrières de puissance P < 250 kWc

PROCÉDURES	CONSTRUCTIONS EXISTANTES	CODE U.	CONSTRUCTIONS NOUVELLES	CODE U.
Aucune formalité	Emprise < 5 m ²	R 421-13	h < 12m ET emprise < 5 m ²	R 421-2
Déclaration préalable	5 < Emprise < 20 m ² (ou 40 m ² si zone U d'un PLU)	R421-17	h < 12m ET 5 < emprise < 20 m ²	R 421-9
Permis de construire	Emprise > 20 m ² (ou 40 m ² si zone U d'un PLU)	R421-14	h > 12m OU emprise > 20 m ²	R 421-1

source : Hespul (voir [ici](#))

Définition (article R. 420-1 du code de l'urbanisme) : L'emprise au sol au sens du présent livre est la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Toutefois, les ornements tels que les éléments de modénature et les marquises sont exclus, ainsi que les débords de toiture lorsqu'ils ne sont pas soutenus par des poteaux ou des encorbellements.

Un permis de construire nécessite le recours à un architecte, contrairement à la déclaration préalable qui ne l'impose pas.

b) Installation supérieure à 250kWc

Pour les installations supérieures à 250kWc, le permis de construire est systématique. La demande de permis sera transmise par le service instructeur à l'autorité environnementale (MRAE : mission régionale de l'autorité environnementale) qui examine le permis de construire et peut demander, **au cas par cas**, une évaluation environnementale. Voir la fiche technique "Évaluation environnementale" en annexe.

3. RACCORDEMENT AU RÉSEAU

La démarche de demande de raccordement auprès du gestionnaire de réseau (Enedis ou Entreprise Locale de Distribution) est la même que pour une installation photovoltaïque en toiture ou au sol. On distingue les installations selon leur puissance en sortie de l'onduleur.

1. INSTALLATION INFÉRIEURE À 250 kVA

La démarche et les informations à fournir sont décrites dans [le guide des démarches administratives pour les installations photovoltaïques de CoWatt](#).

2. INSTALLATION SUPÉRIEURE À 250 kVA

Les démarches sont identiques à celles réalisées pour une installation supérieure à 36 kVA, mais le raccordement s'effectuera sur le réseau HTA (haute tension)³. Ceci implique l'installation par le porteur du projet d'un transformateur privé BT/HT et impacte donc très significativement les coûts : compter minimum 50 000 € pour la fourniture et l'installation du transformateur. Le coût du raccordement lui-même par le gestionnaire de réseau sera indiqué par le gestionnaire de réseau dans la proposition technique et financière (PTF).

En termes de délai, on peut compter environ 6 mois entre la signature de la convention de raccordement et le début des travaux de raccordement.

4. VENTE DE L'ÉNERGIE

[Le guide d'amorce sur les dispositifs de soutien pour la vente d'électricité renouvelable](#), dont photovoltaïque, dont ombrières, peut être consulté pour plus de détails. Ces dispositifs varient selon la puissance installée :

1. INSTALLATION INFÉRIEURE À 100 kWc (VOIRE BIENTÔT 500 kWc⁴) : GUICHET OUVERT

L'Etat a une obligation d'achat pour l'électricité produite. Le guichet unique de l'obligation d'achat est EdF Obligation d'Achat ou l'Entreprise Locale de Distribution (ELD). Les démarches auprès d'EdF OA sont décrites [sur leur site](#). Rapprochez-vous de votre ELD le cas échéant. Une fois le contrat de vente de l'électricité établi avec EdF OA, il est possible de changer d'acheteur⁵.

2. INSTALLATION SUPÉRIEURE À 100 kWc (VOIRE BIENTÔT 500 kWc) : APPEL D'OFFRE CRE

Pour obtenir un tarif de soutien, le porteur de projet doit être lauréat à un appel d'offre de la commission de régulation de l'énergie (CRE). Un dossier présenté à la CRE en réponse à un appel

³ On pourra consulter le guide d'Enedis pour le raccordement > 36 kVA : https://www.enedis.fr/sites/default/files/ME_Racco_Prod_sup36kVA_NIV.pdf

⁴ Attente de la publication du nouveau décret courant 2021

⁵ <https://www.photovoltaique.info/fr/exploiter-une-installation/vie-des-contrats/changement-dacheteur/>

d'offre propose un prix de vente du kWh. La CRE désigne les dossiers retenus pour atteindre l'objectif de puissance fixé pour l'appel d'offres.

Pour les projets entre 100 et 500 kWc, les ombrières sont associés à l'appel d'offre pour le photovoltaïque en toiture. Les lauréats bénéficient d'un contrat d'achat avec un tarif garanti.

Pour les projets au-delà de 500 kWc, les ombrières sont associés aux appels d'offres pour le photovoltaïque au sol. Les lauréats bénéficient d'un complément de rémunération : ils vendent leur électricité sur le marché (il faut donc conclure un contrat avec un acheteur) et l'état ajoutera un complément de rémunération pour atteindre le prix demandé par le porteur de projet dans sa réponse à l'appel d'offre.

Modèle de portage du risque par Enercoop

Pour les projets supérieurs à 500 kWc, il existe un certain risque financier dans le développement du projet car on ne connaît pas la valeur du tarif de l'électricité qui sera obtenu.

Pour permettre aux collectifs citoyens de s'engager dans un projet malgré cette incertitude, Enercoop propose dans certaines régions, un montage de portage du risque avant l'obtention du tarif : Enercoop prend en charge les études, tout en associant le collectif citoyen à la gouvernance (choix techniques). Une fois le projet développé et le tarif assuré, Enercoop cède ses parts au collectif citoyen et facture une prestation correspondant à la prise de risque et au temps passé pour co-développer le projet.

Ce montage a été utilisé pour le projet de Park A Watt à Rives, avec Enercoop AURA et Buxia Energies.

3. AUTRE OPTION : CONTRAT DE GRÉ À GRÉ

Sinon, il est possible de mettre en place un contrat de gré à gré avec un fournisseur d'énergie. Enercoop alerte cependant sur la viabilité économique de ce montage : un contrat de gré à gré se négocierait au maximum autour de 65 €/ MWh, or le tarif que l'on peut obtenir via l'AO de la CRE est autour de 90€/MWh et donc bien plus susceptible d'assurer la viabilité du projet.

4. AUTOCONSOMMATION

Un projet d'ombrière peut s'inscrire dans un projet d'autoconsommation individuelle, ou un projet d'autoconsommation collective, en tant que fournisseur. Plus de détails dans [la note sur l'autoconsommation du labo de l'ESS](#).

La question se pose souvent d'installer des bornes de recharge pour véhicule électrique sur le parking recevant les ombrières photovoltaïques. Ce guide ne s'attèle pas à la description des modèles possibles, mais on peut souligner la complexité d'une telle opération, que ce soit au niveau technique ou au niveau du système monétaire à mettre en place. Vous pouvez contacter le syndicat d'énergie de votre territoire pour en savoir plus.

5. ASSURANCES

La spécificité des installations d'ombrières photovoltaïques consiste à intégrer les structures dans les valeurs à assurer. En particulier, la MAIF interrogée sur ce point indique que les assurances prévues dans le cadre du partenariat avec Energie Partagée pour les installations en toiture sont mobilisables également pour des ombrières :

- phase travaux : assurance responsabilité civile du maître d'ouvrage (RCMO), assurance dommage-ouvrage (DO) (seulement en cas de modification d'un parking existant. En cas de création d'un nouveau parking, elle sera a priori souscrite par le maître d'ouvrage).
- Phase exploitation : responsabilité civile, dommage aux biens, perte d'exploitation (optionnelle)

A noter : une franchise vol/vandalisme relativement élevée peut être fixée selon le niveau de sécurisation du parking.

L'assurabilité des structures est conditionnée à la garantie de leur résistance, justifiée par une Enquête Technique Nouvelle (ETN) ou par une fiche de calcul spécifique.

VII. LA RÉALISATION ET L'EXPLOITATION

1. CONSULTATION DES ENTREPRISES

1. DIVISION DES LOTS DE TRAVAUX ET ACCOMPAGNEMENT

Avant toute chose, il est important de se demander si le projet doit faire l'objet d'un seul lot ou de plusieurs lots de travaux.

Dans le cadre d'un "petit projet" (< 100 kWc), il peut s'avérer plus simple d'avoir un seul interlocuteur et de confier l'ensemble du projet à un installateur de confiance qui aurait les capacités de porter le projet (en sous-traitant les missions pour lesquels il n'a pas l'expertise mais des partenaires compétents). Un tel projet nécessite un accompagnement par un bureau d'études, mais une mission d'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage peut suffire.

C'est le choix retenu par Energ'Y Citoyenne pour leur projet grenoblois.

Dans le cadre d'un projet plus grand, la question de diviser en plusieurs lots peut s'avérer pertinente. Les lots concernent la partie photovoltaïque, la structure des ombrières et éventuellement les socles qui ne sont pas systématiquement gérés par l'entreprise s'occupant de la structure.

Cette division permettra au collectif citoyen de s'adresser directement à une entreprise spécialisée pour une mission donnée (et ainsi de pouvoir faire travailler un installateur local sur le lot PV plutôt qu'une grosse entreprise), et pourra limiter des frais de sous-traitance. Néanmoins, la gestion d'un chantier avec plusieurs lots à coordonner est plus complexe et nécessite un Maître d'Oeuvre.

2. CAHIER DES CHARGES À FOURNIR

Dans le cadre d'un projet < 100 kWc, il ne semble pas y avoir de différence majeure dans la procédure de consultation de l'installateur par rapport à un projet PV sur toiture, si ce n'est que la sélection doit être faite relativement tôt pour permettre de caler les choses avec l'installateur avant de finaliser les demandes d'urbanisme.

Dans l'exemple du projet mené par Energ'Y Citoyennes, un cahier des charges "fonctionnel" a été transmis, comportant la puissance attendue, les informations sur le parking, et le tracé de la tranchée entre les onduleurs et le point d'injection. Une fois l'installateur choisi, la définition technique du projet a été élaborée conjointement avec l'installateur.

Vous avez un cahier des charges à partager avec les collectifs citoyens ? N'hésitez pas à l'envoyer à eric.bureau@energie-partagee.org et grappe-pv@energie-partagee.org

3. ORDRE DE GRANDEUR DE COÛTS DES PROJETS : EXEMPLES

- Selon l'installateur Watt & Home :
 - pour des 100 kWc compter entre 1,25 et 1,4 €/Wc
 - Forte incidence de la nature du sol : fondations entre 20 et 35 k€ sur projets réalisés par W&H
- Projet Energ'Y Citoyennes (100 kWc) : coût global de 140 k€ HT dont :
 - 52k€ structure + support panneaux
 - 26 k€ socles béton (budget élevé qui a failli être réhibitoire pour le projet)
- Projet Buxia (500 kWc) : 1,2 €/Wc installé
 - Le budget du poste transformateur a été très élevé > parfois plus optimisé de rester en basse tension (250 kVA, on peut monter jusqu'à 350 kWc)

2. PHASE CHANTIER

Dans l'ensemble, un tel chantier présente de nombreuses similitudes avec un chantier de projet PV sur toiture. Nous vous invitons donc à prendre connaissance du guide sur le suivi des travaux d'installations PV co-rédigé par l'Association des Centrales Villageoises et Energie Partagée, et publié en fin d'année 2020 ([lien pour adhérents EP](#), [lien pour adhérents CV](#)).

1. EXEMPLE DE PLANNING DE TRAVAUX POUR UNE INSTALLATION D'OMBRIÈRES DE 100 kWc

- a)** Commande des structures d'ombrières : prévoir environ 3 mois entre la commande et le montage
- b)** Fondations et VRD (voirie et réseaux divers) : 1 semaine + 3 semaines à un mois de séchage) (entreprise de béton ou constructeur)
 - Étape la plus critique des fondations: seller les platines de pied de poteaux au sol car besoin de précision très important (+/- 3mm sur les 3 axes). Nécessite des maçons précis.
- c)** Pose structure et modules (1 semaine et demie) (constructeur + installateur)
 - Demander typiquement 2% de plus de modules en cas de casse
- d)** Electricité (onduleurs, coffrets, câblage...) (installateur , 1 semaine)
- e)** Missions de bureau de contrôle
 - Consuel (délai dépend s'il intervient sur site ou pas)
 - Attestation de solidité à froid
- f)** Raccordement et mise en service (dépend de l'aval du Consuel) (délai variable, 1 mois minimum, peut grimper jusqu'à 6 mois...)

2. SUIVI DU CHANTIER SUR UN PARKING NEUF

Un projet d'ombrières sur un parking neuf entraîne des contraintes d'articulation avec la maîtrise d'ouvrage du parking. Il convient donc de bien planifier la phase chantier et d'être très en lien avec la gestion du chantier du parking car c'est ce chantier "principal" qui donne le rythme sur lequel le chantier d'ombrières devra s'adapter.

3. POSITION DES ONDULEURS

Les onduleurs sont généralement accrochés au niveau des poteaux de support de la structure. L'ensemble des câbles situés à moins de 2,5 m du sol sont dans des coffrets sécurisés.

Il est possible de fixer les onduleurs avec des écrous anti-vol, mais selon un installateur interrogé, le poids de l'onduleur et sa position en hauteur sont déjà des arguments dissuasifs.

L'autre possibilité est de centraliser les onduleurs dans un coffret sécurisé, mais cette solution prend de l'espace au détriment des stationnements. Cette question est à étudier au cas par cas.

4. MISSION DE CONTRÔLE TECHNIQUE

Comme toute installation de production d'électricité raccordée au réseau, une installation photovoltaïque en ombrière doit effectuer un contrôle de conformité électrique au moment de son raccordement.

Dans le cadre du chantier un Bureau de Contrôle technique devra effectuer les missions suivantes :

- Consuel (comme pour n'importe quelle installation PV)
- Missions L / LE, qui auront deux objets :
 - Vérifier la solidité des structures d'ombrières (attestation solidité à froid des structures)
 - Vérifier les étude de sol et le dimensionnement des fondations
- Ces missions pourront éventuellement être complétées par une mission PS spécifique à la sécurité des personnes en cas de séisme.

En cas de réponse à un appel d'offre de la CRE, il sera également demandé une attestation de conformité des travaux réalisés.

Il n'y a en revanche pas de missions de vérification périodique de l'installation à prévoir comme sur les ERP car les parkings ne sont pas soumis à la commission de sécurité du SDIS, sauf s'il s'agit de parking à étages.

3.

4. MAINTENANCE ET EXPLOITATION

La maintenance des équipements PV ne présente pas de différence significative par rapport aux projets PV sur toiture.

En ce qui concerne la structure des ombrières, une vérification périodique du bon serrage des assemblages est nécessaire. Selon l'installateur Watt&Home, la vérification du serrage des boulons (à réaliser à la clé dynamométrique réglé au couple de serrage adapté) est à faire tous les ans. Ceci peut être réalisé à la même occasion que la maintenance de la centrale PV, puisqu'il n'y a pas besoin de certification pour s'en charger.

Cette maintenance est plus chère que dans le cas d'une centrale PV sur toiture, car elle nécessite impérativement la location d'une nacelle. Compter entre 1500 et 2000€/an pour la maintenance annuelle d'une installation de 100 kWc.

Les structures d'ombrières sont généralement garanties 10 ans, mais elles sont censées avoir une durée de vie de 50 ans. Attention à la gestion des eaux pluviales pour garantir la durée de vie : protéger les poteaux et les fondations, pour empêcher la rouille.

CONCLUSION

Les projets photovoltaïques sur ombrières offrent un vrai potentiel de développement de nouveaux projets pour les collectifs citoyens, avec un potentiel existant sur tous les territoires et des tailles de projets cohérentes avec les moyens des collectifs.

Le modèle économique de ces projets impose une puissance minimale des projets supérieure à celle des installations sur toiture, et implique plus de risques en phase développement. Des premières réalisations menées par des collectifs citoyens ont cependant prouvé que ces projets sont bel bien réalisables par des acteurs citoyens.

Comme pour le PV en toiture, ces projets ont l'avantage d'optimiser le foncier déjà artificialisé pour développer les énergies renouvelables. On peut également voir les ombrières comme une "seconde chance" pour les bâtiments où la toiture ne peut pas accueillir une installation PV, mais qui ont un parking.

Le développement de projets d'ombrières PV est un sujet nouveau pour les collectifs citoyen, à l'heure de la rédaction de ce guide. Celui-ci a été élaboré via un travail collaboratif impliquant de nombreux collectifs citoyens issus des réseaux Energie Partagée et Centrales Villageoises, et grâce aux précieux conseils de professionnels du secteur. Souhaitons que cette dynamique collective perdure dans le temps, et que le guide puisse évoluer et s'étoffer au gré des retours d'expérience des collectifs !

PARTAGE D'EXPÉRIENCES ET D'ÉLÉMENTS FINANCIERS

De manière à compiler les retours d'expériences sur les projets d'ombrières au sein des réseaux de l'énergie citoyenne, nous avons mis en place [ce tableau partagé](#).

Vous souhaitez avoir des ordres d'idée de coûts des différentes études et postes d'investissement ? Le tableau pourra vous donner des éléments !

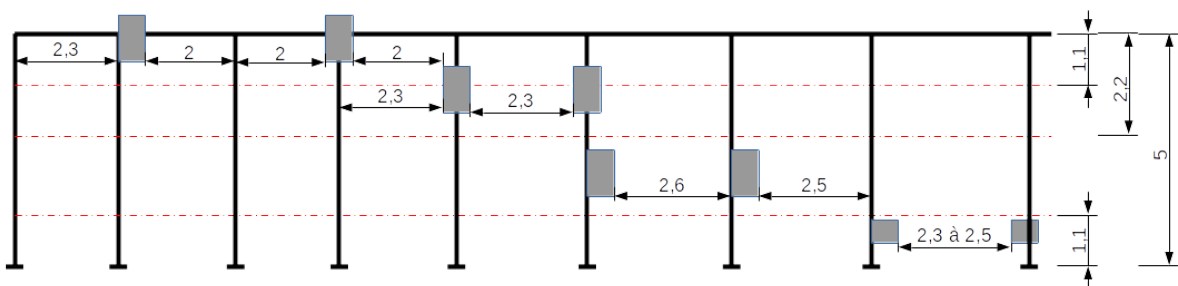
Vous avez réalisé un projet d'ombrières ? Penser à créer une nouvelle ligne dans le tableau avec vos informations !

ANNEXES

I. FICHE TECHNIQUE : DIMENSIONNEMENT D'UN PARKING

1. GÉNÉRALITÉS ET PRINCIPES DE BASE

Seules les places en bataille sont économiquement compatibles avec l'installation d'ombrières. Les places en épi ou en créneau ne seront pas traitées ici. Sinon, se reporter aux normes NF P91-100 et NF P91-120 pour les parkings de véhicules légers de moins de 3,5t et de 1,90m de haut, public pour la première et privé pour la deuxième.



Pour des véhicules légers garés en bataille, les dimensions minimales d'une place de parking sont en l'absence d'obstacle (poteau, muret, plot) :

- 5m de longueur
- 2,30m de largeur.

En présence d'obstacle , 4 cas sont prévus :

- Cas 1 : obstacle situé à moins de 1,10 m du fond de l'emplacement

La largeur minimale doit être de 2 mètres entre le bord de l'obstacle et la limite de la place.

- Cas 2 : obstacle situé entre 1,10 mètres et 2,20 mètres du fond de l'emplacement

La largeur de la place doit être de 2,30 mètres entre le bord de l'obstacle.

- Cas 3 : obstacle situé sur les côtés de la place (à plus de 1,10 mètres de la voie de circulation et à plus de 2,20 mètres du fond de l'emplacement)

Si l'obstacle est situé sur un côté de la place de parking, il faut ajouter 20 cm à la largeur de la place. S'il y a un obstacle des deux côtés de la place de parking, il faut ajouter 30 cm à la largeur de la place.

- Cas 4 : obstacle situé à moins de 1,10 mètres de la voie de circulation (accès à la place)

Si l'obstacle est situé à moins de 0,25 m de la voie de circulation, il faut ajouter 20 cm à la largeur de la place de parking. S'il est situé entre 0,25 et 0,40 m de la voie de circulation, il faut ajouter 15 cm; si la distance est comprise entre 0,40 et 0,65 m, il faut ajouter 10 cm. Au-delà de 0,65 m de la voie de circulation il n'y a pas d'augmentation de la largeur de la place.

La largeur de la voie de circulation doit être au minimum de 5 m.

2. PLACES POUR LES PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE (PMR)

Régies par le Code de la construction et de l'habitation, articles R.* 111-19 à R.* 111-19-3 et R.* 111-19-30 pour lequel [l'Arrêté du 20 avril 2017](#) est paru. Seules les contraintes de dimension et d'éclairage sont détaillées ici. Les autres contraintes étant du ressort de l'aménageur du parking.

En résumé, les principales contraintes sont les suivantes :

- Nombre de places : 2% du nombre total, arrondi à l'entier supérieur, jusqu'à 500 places au total, sinon, selon arrêté municipal avec un minimum de 10 places PMR
- Largeur 3,2m
- Longueur 5m
- Hauteur libre sous obstacle 2,2m sinon besoin d'aide à la détection d'obstacle en saillie ou en porte-à-faux.
- Dévers du sol de 2% maximum.
- Situation : proche des accès du bâtiment ou du parking.
- Eclairage artificiel assure des valeurs d'éclairement moyen horizontal mesurées au sol le long du parcours usuel de circulation, d'au moins 20 lux.

3. DÉTECTION DES OBSTACLES EN SAILLIE OU EN PORTE-À-FAUX

Hauteur libre sous l'obstacle (hl, en m)	Nombre et positionnement du ou des dispositifs d'aide à la détection d'obstacle
$hl \geq 2,20 \text{ m}$	Aucun
Cas n° 1 : $1,40 \text{ m} < hl < 2,20 \text{ m}$	Au moins deux dispositifs nécessaires, positionnés : - l'un à une hauteur comprise entre 0,75 m et 0,90 m au-dessus du sol ; - l'autre à une hauteur comprise entre 0,15 et 0,40 m au-dessus du sol.
Cas n° 2 : $0,40 \text{ m} < hl \leq 1,40 \text{ m}$	Au moins un dispositif nécessaire, positionné à une hauteur comprise entre 0,15 et 0,40 m au-dessus du sol.

4. STATIONNEMENT DES VÉLOS, SÉCURISÉ OU NON

Les bâtiments neufs équipés de parcs de stationnement doivent prévoir des places de stationnement couverts pour les vélos ([articles R. 111-14-2 à R. 111-14-8 du code de la construction et de](#)

[l'habitation](#)). [L'arrêté du 13 juillet 2016](#), mis à jour le 06 février 2017, NOR : LHAL1603565A, précise ces points dans ces articles 3 et 4.

Ces places seront sécurisées pour les logements, bureaux et industrie. Elles ne seront pas sécurisées pour les services publics, les commerces et les cinémas.

Pour les logements : 0,75 m² par logement pour les logements jusqu'à deux pièces principales et 1,5 m² par logement dans les autres cas, avec une superficie minimale de 3 m².

Pour les bureaux, superficie représentant 1,5 % de la surface de plancher.

Pour l'industrie ou le tertiaire [?], nombre de places de vélo calculé par rapport à 15 % de l'effectif total de salariés accueillis simultanément dans les bâtiments, sur déclaration du maître d'ouvrage.

Pour les services publics, nombre de places de vélo correspondant à 15 % de l'effectif d'agents ou usagers du service public accueillis simultanément dans le bâtiment, sur déclaration du maître d'ouvrage.

Pour les commerces et cinémas :

- si au plus 40 places de parking, 10 % de la capacité du parc de stationnement avec un minimum de 2 places;
- de 40 à 400 places de parking, nombre de places de vélos correspondant à 5 % de la capacité du parc de stationnement avec un minimum de 10 places ;
- au-dessus de 400 places de parking, nombre de places de vélos correspondant à 2 % de la capacité du parc de stationnement avec un minimum de 20 places et avec une limitation de l'objectif réglementaire fixée à 50 places.

Ces places peuvent être réparties sur plusieurs emplacements.

5. CONTRAINTES DE MISE EN PLACE DE BORNES DE RECHARGE VÉHICULES ÉLECTRIQUES SUR LES PARKINGS

1. STATIONNEMENT HABITATION :

- Capacité du parc de stationnement est inférieur ou égal à 40 places à 50% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge (fourreaux vide)
- Capacité du parc de stationnement est supérieur à 40 places à 75% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge (fourreaux vide)
- Dans tous les cas, le TGBT est dimensionné pour alimenter 20% de la totalité du parc (minimum d'une place)

2. STATIONNEMENT USAGE INDUSTRIEL OU TERTIAIRE :

- Capacité du parc de stationnement est inférieur ou égal à 40 places à 10% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge (fourreaux vide)

- Capacité du parc de stationnement est supérieur à 40 places à 20% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge (fourreaux vide)
- Dans tous les cas, le TGBT est dimensionné pour alimenter 20% de la totalité du parc

3. STATIONNEMENT USAGE SERVICE PUBLIC :

- Capacité du parc de stationnement est inférieur ou égal à 40 places à 10% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge avec système de mesure/comptage (fourreaux vide)
- Capacité du parc de stationnement est supérieur à 40 places à 20% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge avec système de mesure/comptage (fourreaux vide)

4. STATIONNEMENT USAGE ENSEMBLE COMMERCIAL :

- Capacité du parc de stationnement est inférieur ou égal à 40 places à 5% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge avec système de mesure/comptage (fourreaux vide)
- Capacité du parc de stationnement est supérieur à 40 places à 10% des places doivent être conçues pour recevoir ultérieurement un point de recharge avec système de mesure/comptage (fourreaux vide)

II. FICHES TECHNIQUE : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES OU ÉTUDES DE SOL

La norme référencée **NF P 94-500** définit le contenu et l'enchaînement des « missions » de l'ingénierie géotechnique.

Cet enchaînement des missions suit les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet de construction.

La norme NF P 94-500 a été révisée en 2013 pour accompagner les missions du maître d'Œuvre tout au long de la conception et de la réalisation du projet.

L'étude géotechnique pour un nouveau projet est découpée en 3 étapes. Ces étapes correspondent à différentes phases que l'on nomme :

- Préalable (G1),
- Conception (G2),
- Exécution (G3 / G4).

À chacune de ces étapes, les incertitudes géotechniques sont affinées afin de réduire le ou les risques pour la construction.

1. G1 ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire.

Elle comprend deux phases :

- **Phase Étude de Site (G1 ES)**

C'est l'étude qui est demandée dans le cadre de l'attribution des permis de construire.

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques et des risques naturels d'un site (PPR).

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs et des risques naturels.

- **Phase Principes Généraux de Construction (G1 PGC)**

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

Ordre de grandeur de coût mission G1: 1000€

2. G2 ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Le bureau d'étude spécialisé réalise des forages pour déterminer la nature des sols et des sondages pour mesurer la compacité du sol. Cela lui permettra de déterminer les contraintes admissibles par le sol et les contraintes éventuelles à respecter voire les anomalies du sol qui nécessiteraient une modification du projet.

Le coût de ces études et leur durée sont fonction de la surface à couvrir.

Elle comprend trois phases :

- **Phase Avant-projet (G2 AVP)**

C'est l'étude nécessaire à l'obtention de l'assurance dommage/ouvrage.

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements,

soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Durée et ordre de grandeur de coût :

- coût pour un projet de 1500m² (250kWc) entre 2000€ et 4000€,
- rapport fourni sous 1 mois, les mesures physiques (forages, sondages,...) sur le terrain durant de 1j à quelques jours.

- **Phase Projet (G2 PRO)**

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Durée et coût :

Peu élevé si pas de modification du projet depuis l'avant-projet. Mais pourrait s'élever à 2000€ par exemple si l'implantation a dû être déplacée où la configuration modifiée.

- **Phase G2 DCE / ACT**

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des

ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et estimatif, planning prévisionnel).

- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

3. G3 ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur (donc incluse dans ses coûts) sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

- **Phase Étude**

Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

- **Phase Suivi**

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire, si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

4. G4 SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Les professionnels du domaine recommandent fortement de faire cette mission G4 car c'est le contrôle final que tout va bien du point de vue géotechnique.

En cas de problème, l'expert judiciaire missionné par le juge cherchera qui a fait la mission G4. Il peut ainsi décider que la mission G4 a été faite par le dernier intervenant sur le sujet des fondations ou considérer l'absence de G4 comme une faute du MOA.

Dans le cas d'un projet simple, elle peut consister en une réception des fonds de fouille par le géotechnicien sur la base de la validation des calculs de structure par le bureau de contrôle. Dans ce cas, son coût peut être estimé entre 1000 à 1500 euros. Dans les cas complexes, on ne peut la chiffrer que sur la base du projet et de la G1 PGC.

Elle comprend deux phases interactives :

- **Phase Supervision de l'étude d'exécution**

Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

- **Phase Supervision du suivi d'exécution**

Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

III. FICHE TECHNIQUE : COLLECTE ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

La gestion/collecte des eaux pluviales n'est pas simple à gérer : il y a 2 niveaux de réflexion qu'il faut traiter au plus tôt car cela peut avoir un impact sur le dimensionnement ou sur le choix de la collecte côté ombrière.

- la collecte: chéneaux et descente pour les collecter en 1 point (ramener une descente à chaque pieds de panneau d'ombrière) : les chéneaux ne sont pas obligatoires mais évitent un possible mur d'eau (attention, cela contraint à rehausser de quelques centimètres la structure pour respecter la hauteur minimale de passage des véhicules)
- l'interface avec la gestion des eaux pluviales

Notons que l'idée de combiner un projet d'ombrière avec une système de récupération des eaux de pluie a été évoquée dans le cadre du groupe de travail. Nous n'avons néanmoins pas pu conclure sur la faisabilité de cette idée, l'utilisation des eaux collectées étant réglementée (cf [Arrêté du 21 août 2008](#), sur la récupération des eaux de pluie, qui ne précise pas les dispositions pour les ombrières).

A. CAS D'UN PARKING EXISTANT

La collecte des eaux de pluie doit déjà être faite.

Il est primordial de vérifier que le propriétaire a fait les démarches nécessaires en amont de la création du parking, sinon cela peut bloquer le projet.

Attention, le projet d'ombrière et la demande de travaux peut modifier la gestion des eaux pluviales et en même temps, imposer une remise aux normes actuelles du système. Cela peut engendrer des frais pour le propriétaire, il faut donc s'en préoccuper très en amont du projet.

Prévoir une tranchée pour se connecter au système de collecte existant. Il peut y avoir un surcoût selon le type de revêtement, lors du rebouchage.

B. CAS D'UN PARKING NEUF

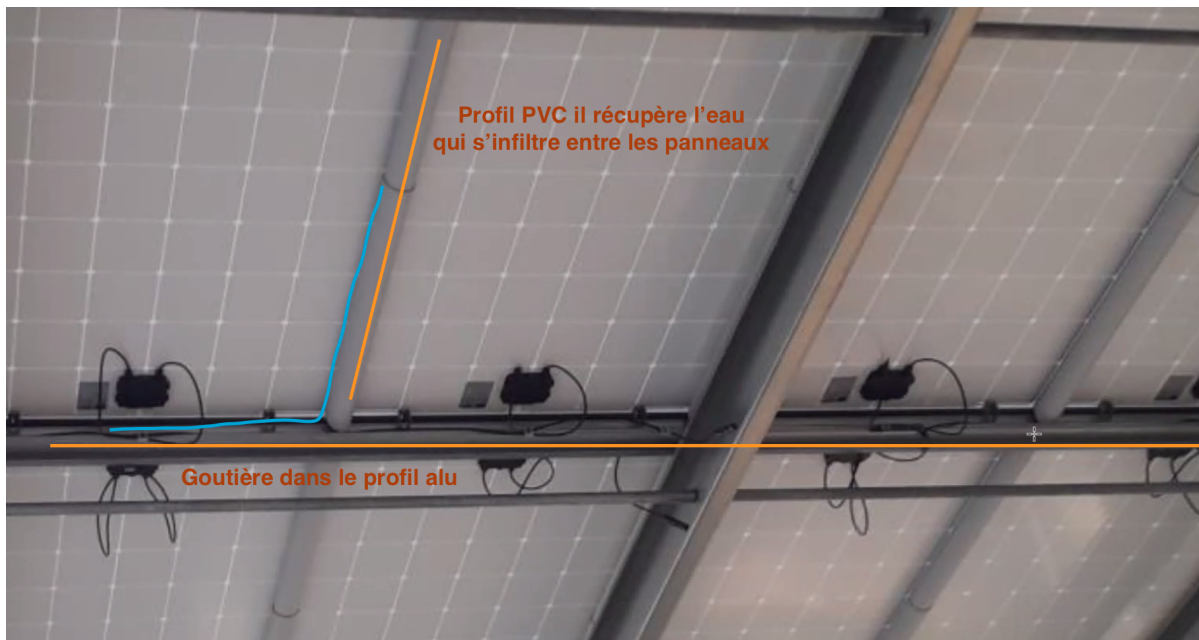
La gestion des eaux pluviales est surtout l'affaire du maître d'ouvrage du parking, mais il convient de se coordonner avec lui dans la conception. Voici quelques problématiques à traiter pour gérer les eaux pluviales :

1. Consulter PLU et POS : quelles sont les contraintes actuelles ?
2. Prendre contact avec service des eaux de la commune et gestionnaire des réseaux (Lyonnaise etc.) en amont des demandes de travaux, pour savoir quelle modalité ils appliquent. Certains vont fournir les spécifications souhaitées, d'autres vont demander que le porteur de projet fasse une étude et propose une solution que les services vont valider ou refuser.

3. Gestion hydrocarbures : les parking sont dotés de séparateur hydrocarbures ou “débourbeur”/ déshuileur selon les critères de la commune. Les eaux récupérées sur les ombrières étant propres, elles pourraient être rejetées directement en aval du système de gestion de l'hydrocarbure.

C. EN PRATIQUE : RETOUR D’EXPÉRIENCE D’UNE INSTALLATION EXISTANTE

Sur les ombrières installées par Watt&Home (structures Addiwatt), des goulottes en PVC situées entre les panneaux (jointifs) récupèrent les eaux pluviales s’infiltrant entre les panneaux, et rejoignent le système de collecte (gouttières). Les eaux collectées sont ensuite rejetées avec les eaux pluviales du parking, sans séparation.



IV. FICHE TECHNIQUE : ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1. PROJETS D'OMBRIÈRE SUSCEPTIBLES DE FAIRE L'OBJET D'UNE ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Seules les ombrières photovoltaïques d'une puissance supérieure ou égale à 250 kWc sont susceptibles, à l'issue d'un examen au cas par cas, de faire l'objet d'une étude d'impact environnemental. Pour les puissances inférieures, ce type d'étude n'est pas requis.

Pour plus de détails [Evaluation environnementale des projets - DREAL Occitanie \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://developpement-durable.gouv.fr)

2. EXAMEN AU CAS PAR CAS

La nécessité d'une étude d'impact environnemental pour des ombrières de puissance supérieure ou égale à 250 kWc fait l'objet d'un examen au cas par cas.

L'autorité environnementale se prononce sur la nécessité d'une étude environnementale sur la base d'un [formulaire CERFA 14734*03](#) renseigné et d'annexes fournies par le maître d'ouvrage. Ce dossier est à adresser à la DREAL de la région concernée.

L'autorité environnementale dispose d'un délai de 35 jours pour prendre sa décision sur la nécessité ou non de réaliser une étude d'impact.

L'absence de réponse de l'autorité environnementale vaut obligation d'étude d'impact.

Pour vous aider dans la rédaction du CERFA, vous pouvez consulter la [notice explicative](#) (format pdf - 436.7 ko - 26/01/2017).

Afin de faciliter le remplissage du formulaire, la DREAL a réalisé un formulaire commenté des rubriques [cerfa cas par cas 14734 03 aideremplissage](#) (format pdf - 2.9 Mo - 13/04/2017).

3. OBJECTIFS D'UNE ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les exigences en matière d'environnement sont définies dans le code de l'environnement R122-2.

[L'évaluation environnementale | Ministère de la Transition écologique \(ecologie.gouv.fr\)](#)

L'évaluation environnementale vise à faire intégrer par le maître d'ouvrage les préoccupations environnementales et de santé le plus en amont possible dans l'élaboration du projet, du plan ou du programme, ainsi qu'à chaque étape importante du processus de décision publique (principe d'intégration) et d'en rendre compte vis-à-vis du public, notamment lors de l'enquête publique ou de la mise à disposition du public (principe de participation).

La démarche d'évaluation environnementale traduit également les principes de précaution et de prévention : les décisions autorisant les projets et approuvant les plans et programmes et autres documents d'urbanisme doivent être justifiées, notamment quant au risque d'effets négatifs notables sur l'environnement et la santé, ces derniers devant être évités, réduits ou compensés.

L'évaluation environnementale est un processus constitué de :

- L'élaboration d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement (étude d'impact pour les projets, rapport sur les incidences environnementales pour les plans et programmes) par le maître d'ouvrage du projet ou la personne publique responsable du plan ou programme.
- La réalisation des consultations prévues, notamment la consultation de l'autorité environnementale, qui rend un avis sur le projet, plan, programme et sur le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, et la consultation du public.
- L'examen par l'autorité autorisant le projet ou approuvant le plan ou programme des informations contenues dans le rapport d'évaluation et reçues dans le cadre des consultations.

L'environnement doit y être appréhendé dans sa globalité : population et santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air et climat, biens matériels, patrimoine culturel et paysage, ainsi que les interactions entre ces éléments.

L'évaluation environnementale doit être proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages ou interventions et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement et la santé humaine, notamment au regard des effets cumulés avec d'autres projets ou document de planification. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour le projet et le territoire.

4. CONTENU D'UNE ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Le rapport d'une étude d'impact environnemental comporte à minima :

- Un résumé non technique.
- Une présentation générale du plan ou programme (objectifs, contenu, articulation avec d'autres plans ou programmes...).
- Une description de l'état initial de l'environnement, de ses perspectives d'évolution sans mise en œuvre du plan ou programme, des principaux enjeux environnementaux, des caractéristiques environnementales de la zone.
- Une description et une évaluation des effets notables du plan ou du document sur l'environnement et la santé humaine.
- Les solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du plan ou du document.

- L'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan ou programme a été retenu.
- Les mesures prévues pour [réduire et, dans la mesure du possible, compenser](#) les incidences négatives notables du plan ou programme sur l'environnement.
Pour plus de détails sur les recommandations en matière d'évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux (ERC)
[Théma - Guide d'aide à la définition des mesures ERC.pdf \(ecologie.gouv.fr\)](#)
Pour le reboisement éventuel, voir p 92 du guide ci-dessus.
- Les critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets du document sur l'environnement.

Pour plus de détails sur le contenu d'une étude d'impact environnemental.

[Article R122-5 - Code de l'environnement - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#)

Exemple de rapport [eie_souprosse_rnt-2.pdf \(landes.gouv.fr\)](#)

5. SOUMISSION DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Lorsqu'une étude d'impact environnemental est requise, les résultats de l'étude doivent être associés à la demande du permis de construire. L'administration déclenche une enquête d'utilité publique qui durera au minimum 30 jours.

Tous les détails sur les enquêtes d'utilité publique ici :

[Les enquêtes publiques | Collectivités locales \(collectivites-locales.gouv.fr\)](#)

6. ORDRE DE GRANDEUR DU DÉLAI ET DU COÛT D'UNE ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

La rédaction du Cerfa peut comporter des lacunes qui peuvent inciter la DREAL à exiger une étude d'impact environnemental. Se faire aider par un bureau d'étude spécialisé peut permettre d'éviter ce problème.

Pour la rédaction du CERFA avec l'aide d'un bureau d'étude spécialisé il faut compter un mois et entre 1 500 et 3 000€.

La durée et le coût de l'étude d'impact environnemental sont très dépendants de la zone visée. L'inventaire des espèces naturelles et de la biodiversité d'un site s'étale sur tout le cycle biologique soit sur 10 à 12 mois. La rédaction du rapport dure 2 mois environ.

En fonction de la complexité du milieu et de son état initial (parking existant, friche industrielle ou espace vierge), l'étude d'impact environnemental coûte entre 20 000 et 30 000€. D'où l'importance d'avoir un CERFA bien argumenté...