

➔ Plusieurs circuits peuvent être installés dans un même compartiment si tous les conducteurs sont isolés pour la tension assignée présente la plus élevée.

Les systèmes de goulottes isolants présentent un niveau de sécurité équivalent à celui de la classe II, même lorsqu'ils contiennent des conducteurs isolés. Dans le cas d'utilisation de systèmes de goulottes métalliques, la mise à la terre n'est pas nécessaire s'ils contiennent des câbles présentant un niveau de sécurité équivalent à la classe II ou des conducteurs isolés posés dans des conduits isolants.

Cheminement sous goulotte métallique de conducteurs isolés et de câbles

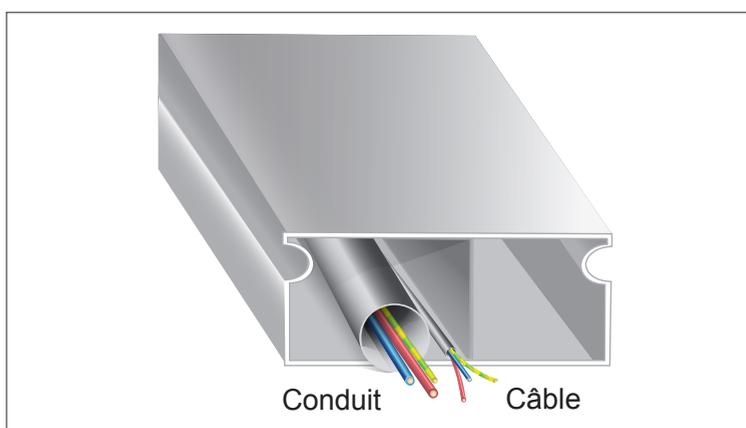


Figure 1.13

### Pose sous conduits (UTE C 15-520)

La série des normes NF EN 61386 vise les systèmes de conduits, quel que soit leur matériau. Les systèmes de conduits peuvent être posés en apparent ou dans des vides de construction. Ils peuvent aussi être encastrés ou noyés dans les parois.

➔ Les conducteurs isolés ne doivent pas être mis en œuvre dans des systèmes de conduits métalliques. L'utilisation de tels conduits est réservée aux câbles présentant une isolation équivalente à celle de la classe II.

### NOTA

Le terme encastré signifie présence d'un côté affleurant. Le terme noyé signifie complètement enrobé. Une saignée rebouchée est assimilable à un mode de pose noyé.

### **Raccordement des conduits**

La protection des conducteurs doit être assurée mécaniquement sans discontinuité. Le raccordement des conduits entre eux s'effectue à l'aide d'accessoires de raccordement. En mode de pose noyé dans un mur ou un plancher, les accessoires ne sont pas admis,

exception faite d'une jonction sans changement de direction. Dans ce cas, les accessoires doivent assurer l'étanchéité pendant le temps de prise du ciment ou du plâtre.

### Règles de passage des conducteurs

Un conduit peut contenir des conducteurs appartenant à des circuits différents si tous les conducteurs sont isolés pour la tension assignée présente la plus élevée.

Rayons de courbure minimaux (en mm) des conduits

Diamètre extérieur (mm)	Types de conduits		
	ICTL	ICA ICTA	IRL
16	96	48	48
20	120	60	60
25	150	75	75
32	192	96	
40	300	160	
50	480	200	
63	600	252	

Source : d'après tableau 10 (page 18) du guide UTE C 15-520 (AFNOR)

Tableau 1.16

Dans le cas de la mise en œuvre de conducteurs isolés après la pose des conduits, l'occupation d'un conduit est limitée au tiers de sa section intérieure.

Il n'existe pas de règles particulières pour la mise en œuvre des câbles dans les conduits.

Ceci ne s'applique pas non plus à de courtes longueurs en parcours rectiligne (fourreau et traversée de parois).

Sections intérieures utilisables

Référence (diamètre extérieur en mm)	Section utilisable (mm <sup>2</sup> ) (1/3 section intérieure réelle)	
	IRL	ICTL, ICTA, ICA
16	44	30
20	75	52
25	120	88
32	202	155
40	328	255
50	514	410
63	860	724

Source : tableau 7 (page 16) du guide UTE C 15-520 (AFNOR)

Tableau 1.17

Les circuits d'éclairage peuvent être commandés soit par minuterie permettant un fonctionnement permanent, soit par dispositif automatique. L'ouverture de la porte d'accès aux véhicules peut commander l'allumage de l'éclairage.

### **Éclairément**

Les niveaux d'éclairément minimums requis pour les parcs de stationnement sont fixés par la réglementation relative à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation lors de leur construction (se reporter au chapitre « Règles pour l'accessibilité aux personnes handicapées » du présent ouvrage).

### **Disposition des luminaires**

Les luminaires sont placés hors d'atteinte des véhicules, compte tenu du plus grand gabarit admissible.

En outre, des luminaires peuvent être disposés pour signaler les obstacles et le cheminement des aires de circulation, sous réserve qu'ils soient convenablement protégés contre les chocs mécaniques (voir tableau 2.23 page 143).

### **Recommandation normative**

*Il est recommandé qu'ils laissent en tout point une hauteur libre de 2 m.*

### **Éclairage de sécurité (art. 94 de l'arrêté du 31 janvier 1986)**

Un éclairage de sécurité permettant de repérer les issues en toutes circonstances, et d'effectuer les opérations intéressant la sécurité, doit être prévu. Il doit pouvoir fonctionner pendant une heure, et l'alimentation de ses foyers lumineux doit être autonome et constituée :

- soit par des blocs autonomes, conformes aux normes NF C 71-800 et/ou NF C 71-801, et portant la marque NF AEAS (arrêté du 2 octobre 1978) ;
- soit par un groupe électrogène.

L'éclairage de sécurité est constitué par des couples de luminaires décalés, de degrés de protection minimaux IP21 et IK07, placés de part et d'autre des allées de circulation pour les piétons et près des issues. L'un des luminaires est placé en partie haute et l'autre en partie basse à une hauteur au plus égale à 0,50 m au-dessus du sol. Leur puissance doit être d'au moins 0,5 W par m<sup>2</sup> de surface du local et ils doivent assurer un flux lumineux d'au moins 5 lumens par m<sup>2</sup>. Bien que cela ne soit pas spécifié explicitement dans les textes, il est recommandé de réaliser un éclairage de sécurité dans les dégagements (escaliers, couloirs) assurant l'évacuation à l'extérieur. La marque NF AEAS garantit la conformité des BAES et luminaires pour sources centralisées (LSC) aux normes applicables, ainsi qu'à leur aptitude à l'usage selon le règlement de sécurité. Cette marque est utilisée comme mode de preuve pour les organismes de contrôle vérifiant la conformité des installations dans les bâtiments.



*Pour les parcs de stationnement de superficie inférieure à 100 m<sup>2</sup>, non soumis aux prescriptions de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié, un tel éclairage de sécurité est vivement recommandé.*

### **Calcul du flux lumineux (circulaire n° 87-48 du 4 juin 1987)**

La surface (S) à prendre en compte pour le calcul du flux lumineux (F) est celle des circulations fictives réservées aux piétons, soit en pratique une allée de circulation piétons de 0,90 m de largeur par rangée de voitures.

**Exemple :**

Pour une longueur de parc  $L = 30\text{ m}$ , une largeur de chaque circulation  $l = 0,90\text{ m}$ ,  
 $S = 2 \times 0,90 \times 30 = 54\text{ m}^2$  d'où :  $F = 5\text{ lumens/m}^2 \times 54\text{ m}^2 = 270\text{ lumens}$ .

En utilisant des blocs de 45 lumens, 6 blocs sont nécessaires.

Exemple de disposition d'un parc de stationnement couvert en sous-sol d'un immeuble collectif

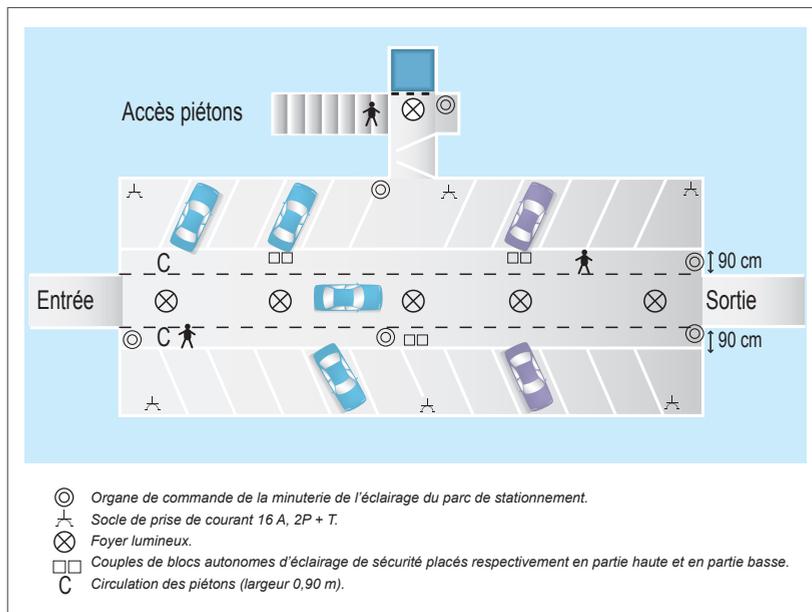


Figure 2.31

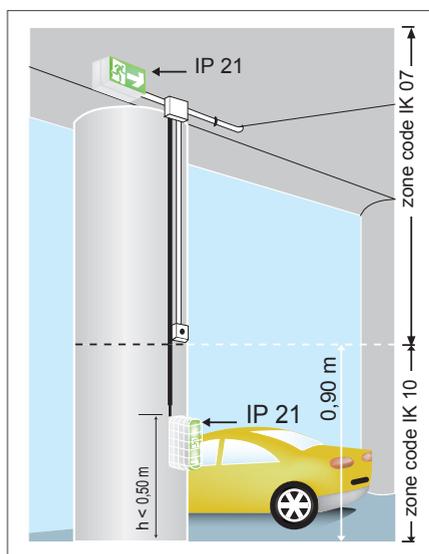


Figure 2.32

**ASSOCIATION PROMOTELEC**

Il est recommandé que les BAES comportent la marque « NF Environnement ».

## Espace technique électrique du logement (EDEL) (N 10.1.4.1)

L'EDEL est un emplacement du logement dédié à l'alimentation électrique, la protection électrique et le contrôle-commande. L'introduction de cette notion a pour but de dissocier le volume réservé des matériels mis en œuvre dans ce volume. Ce volume est destiné à contenir la gaine technique logement (GTL) qui devient la « matérialisation » des équipements installés dans l'EDEL.

L'EDEL est situé dans le logement, de préférence à proximité d'une entrée ou dans un local annexe directement accessible. L'EDEL ne doit en aucun cas se trouver dans un local contenant une baignoire ou une douche.

Les dimensions minimales de l'espace technique électrique du logement sont (voir figure 3.10) :

- largeur : 600 mm ;
- profondeur : 250 mm.

Dans le cas d'une réhabilitation totale avec redistribution des cloisons des locaux d'habitation, une GTL doit être mise en œuvre dans un EDEL. Pour des locaux d'habitation non raccordés au réseau public de distribution, dont l'installation électrique est alimentée par une source autonome de puissance < 6 kVA, la GTL et l'EDEL ne sont pas obligatoires.

Dans certains cas particuliers (maisons individuelles alimentées par un branchement à puissance surveillée ou par un poste de transformation privé), le dispositif de coupure d'urgence, le tableau de répartition principal et le tableau de communication peuvent se trouver dans des locaux différents.

### Recommandation normative

*Il est toutefois recommandé de les placer dans un seul et même local.*

Dans les foyers-logements, il est admis que la GTL et l'EDEL ne soient pas prévus.

Exemple d'EDEL dans un garage de maison individuelle

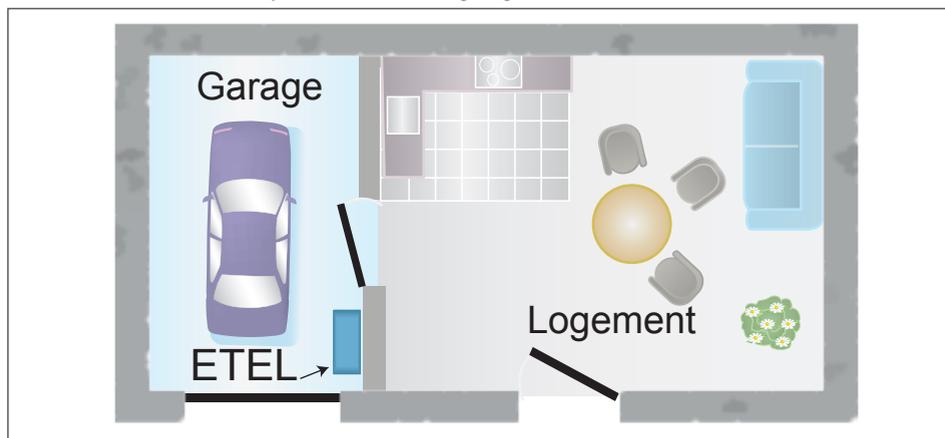


Figure 3.9

### Voisinage de l'ETEL avec des canalisations non électriques

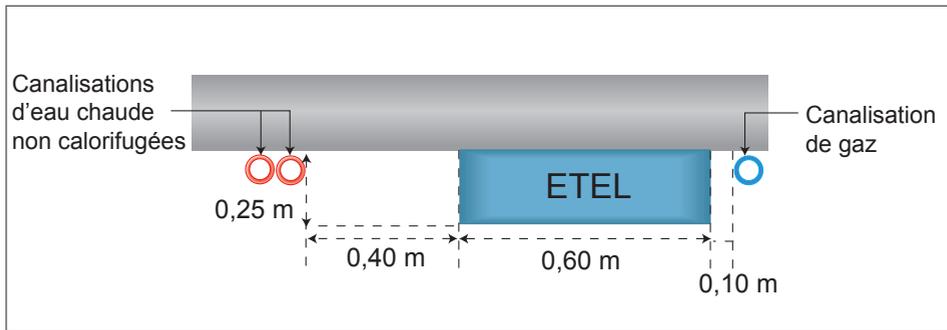


Figure 3.10

L'ETEL doit se situer :

- à plus de 10 cm d'une installation gaz ;
- à plus de 40 cm de toute source de chaleur si elles ne sont pas isolées thermiquement ;
- à plus de 60 cm d'un point d'eau.

Lorsque l'ETEL est délimité par des cloisons ou des portes, ces distances sont sans objet.

L'ETEL ne doit être traversé par aucune canalisation d'eau, de gaz, de ventilation ou de chauffage. Cependant, les traversées horizontales de ces canalisations sont admises à condition de :

- se trouver à moins de 30 cm du sol fini, en cas d'arrivées et de départs par le haut ;
- se trouver à moins de 30 cm du plafond, en cas d'arrivées et de départs par le bas ;
- ne pas générer de contraintes vis-à-vis des matériels électriques de la GTL en termes de variations de température, de condensations et de possibilité d'intervention (voir l'article 528.2 de la norme NF C 15-100).

## Gaine technique logement (GTL) (N 10.1.4.2)

Au sein de l'ETEL, la gaine technique logement (GTL) est le résultat de la mise en place de façon organisée, par l'installation, des équipements de puissance, de communication et/ou de gestion technique. La GTL regroupe en un seul emplacement tous les arrivées et départs des installations d'énergie et de communication. Elle vise à rendre les extensions des installations aussi aisées que possible et à faciliter les interventions en sécurité.

Le panneau de contrôle (s'il est placé à l'intérieur du logement), le tableau de répartition principal et le tableau de communication doivent être placés dans la « gaine technique logement » (GTL). La position de ces différents éléments au sein de la GTL est libre.

L'accès au dispositif de coupure d'urgence ne doit pas être fermé à clef.

Chaque matériel électrique ou électronique incorporé dans la GTL doit posséder sa propre protection contre les chocs électriques et mécaniques et contre les perturbations électromagnétiques.

En plus du panneau de contrôle (s'il est placé à l'intérieur du logement), du tableau de répartition et du tableau de communication, la gaine technique logement doit comprendre un espace attenant (ou intégré) au tableau de communication, de

# 5 ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT

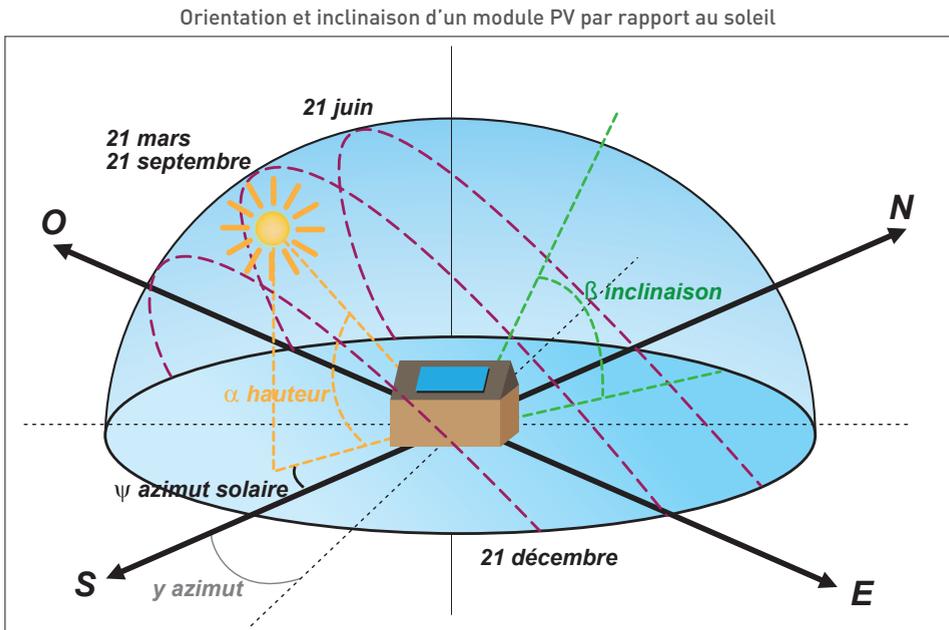
Ce paragraphe se limite volontairement au cas d'une installation PV sans stockage avec injection de la totalité de la production sur le réseau public de distribution. Le dimensionnement d'un projet en autoconsommation (évaluation des consommations, de la capacité de stockage de la batterie en fonction de l'autonomie souhaitée, de l'orientation et de l'inclinaison des modules pour favoriser la production au moment des consommations...) dépasse le cadre de ce paragraphe.

## CONFIGURATION DES LIEUX

### Orientation et inclinaison des modules

La quantité d'énergie produite par des modules photovoltaïques dépend étroitement de leur position par rapport au soleil. Par définition, l'orientation d'un module est le point cardinal (sud, sud-ouest, sud-est...) vers lequel est tournée la surface active du module.

L'inclinaison correspond à l'angle (exprimé en degré) que fait le module avec le plan horizontal du lieu.



Source : d'après document Rhônalpénergie-Environnement

Figure 4.21

L'orientation idéale d'un module est vers le sud dans l'hémisphère Nord, et vers le nord dans l'hémisphère Sud. La détermination de l'inclinaison optimale est plus complexe.



Si l'on cherche à maximiser la production annuelle d'énergie, les conditions optimales sont une inclinaison d'environ 30° par rapport à l'horizontale.

Le tableau 4.2 indique les facteurs de correction à appliquer sur la production annuelle d'énergie en cas d'orientation et d'inclinaison différentes.

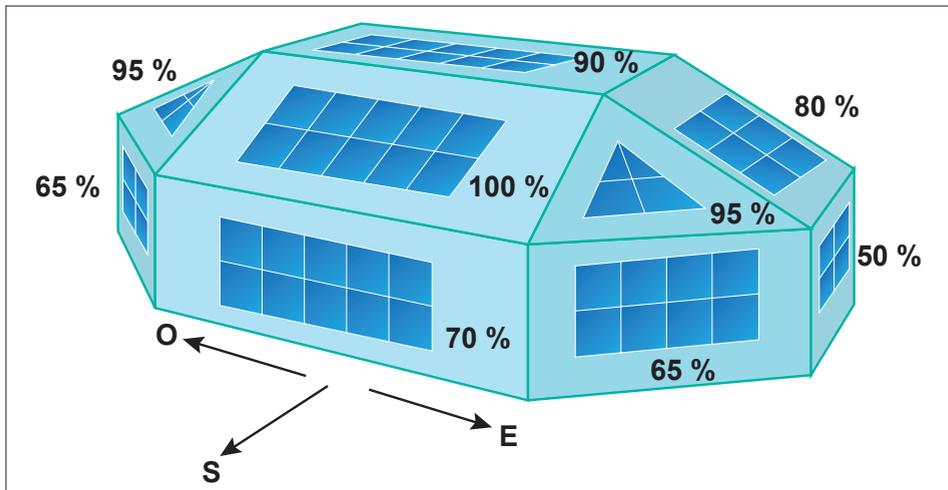
Facteurs de correction par rapport à une orientation et une inclinaison optimales pour différentes valeurs d'inclinaison et d'orientation

Inclinaison	Orientation				
	O	SO	S	SE	E
0°					
30°	93 %	96 %	100 %	96 %	90 %
45°	84 %	92 %	96 %	92 %	84 %
60°	78 %	88 %	91 %	88 %	78 %
90°	55 %	66 %	68 %	66 %	55 %

Tableau 4.2

La figure suivante traduit les chiffres du tableau 4.2 en perspective, en considérant plusieurs pans de toiture.

Facteurs de correction par rapport aux conditions optimales



Source : d'après document AQC

Figure 4.22

des câbles électriques. Il n'inclut pas la canalisation collective de branchement pour alimenter les emplacements de stationnement, la canalisation collective de terre, les points de livraison et les circuits terminaux des points de livraison.

## NOMBRE DE PLACES À PRÉ-ÉQUIPER (ARTICLE L. 111-3-4 DU CCH)

Les dispositions de cette partie sont applicables pour les parcs de stationnement suivants, pour lesquels une demande de permis de construire ou une déclaration préalable est déposée à compter du 11 mars 2021.

### Dans les parcs de stationnement comportant plus de dix emplacements de stationnement, situés dans des bâtiments résidentiels neufs ou jouxtant de tels bâtiments

La totalité des emplacements sont pré-équipés.

L'équipement d'un point de recharge pour la recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables permet un décompte individualisé des consommations d'électricité.

Il en est de même pour les parcs de stationnement comportant plus de dix emplacements de stationnement situés à l'intérieur ou jouxtant<sup>(1)</sup> des bâtiments résidentiels faisant l'objet d'une rénovation importante<sup>(2)</sup> incluant le parc de stationnement ou l'installation électrique du bâtiment.

Nombre d'emplacements de stationnement pour automobiles et deux-roues motorisés	Pré-équipement	Réservation de puissance de raccordement pour l'alimentation de l'infrastructure de recharge en complément des besoins de l'immeuble
Parking > 10 places	100 % des places	Au moins 20 % de la totalité des places de stationnement avec un minimum d'une place sur la base d'une puissance nominale de recharge de 7,4 kW par place

Source : Avere-France, Guide pour l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques et hybrides rechargeables en copropriétés 2021

Tableau 5.1

### Dans les parcs de stationnement situés dans des bâtiments à usage mixte, résidentiels et non résidentiels, neufs ou faisant l'objet d'une rénovation importante ou qui jouxtent de tels bâtiments

Les dispositions précédentes sont applicables, pour les parcs comportant de onze à vingt emplacements, selon que l'usage majoritaire du parc est respectivement non résidentiel ou résidentiel et les mêmes dispositions s'appliquent aux parcs comportant plus de vingt emplacements de stationnement au prorata du nombre d'emplacements réservés à un usage non résidentiel ou résidentiel.

(1) Le parc de stationnement jouxte un bâtiment s'il est situé sur la même unité foncière que celui-ci et a avec lui une relation fonctionnelle.

(2) Une rénovation est qualifiée d'importante lorsque son montant représente au moins un quart de la valeur du bâtiment hors coût du terrain.

## NOTE

Le décret n° 2020-1696 du 23 décembre 2020 a supprimé les anciennes dispositions des articles R. 111-14-3, R. 111-14-3-1, R. 111-14-3-2, R. 136-1 et R. 136-2 du CCH concernant le nombre de places à pré-équiper dans les différents secteurs sauf pour les bâtiments dont le permis de construire date d'avant le 11 mars 2021 pour lesquels ces articles restent applicables.

Ce décret donne plus de précisions sur le nombre de places à pré-équiper, il indique que les équipements d'IRVE ou les ouvrages sont dimensionnés de façon à pouvoir alimenter au moins 20 % de la totalité des emplacements de stationnement.

## DIMENSIONNEMENT EN PUISSANCE POUR L'ALIMENTATION D'UNE IRVE D'UN PARC DE STATIONNEMENT

Pour le dimensionnement en puissance d'une installation d'IRVE d'un parc de stationnement, on identifie deux notions, la première est la puissance minimale réglementaire à prévoir pour l'alimentation d'une IRVE susceptible de comporter plusieurs points de recharge et la seconde est la notion de puissance d'un point de recharge unitaire. Ces deux notions sont détaillées comme suit :

### **a) Dimensionnement en puissance d'une IRVE d'un parc de stationnement susceptible de comporter plusieurs points de recharge**

Selon l'article 5 de l'arrêté du 23 décembre 2020<sup>(1)</sup> entré en application pour les demandes de permis de construire ou de déclaration préalable déposée à compter du 11 mars 2021, la puissance de raccordement à prévoir des IRVE,  $P_{IRVE}$ , est établie en fonction du nombre total d'emplacements de stationnement (N), du type de bâtiment et de l'usage prévu des IRVE comme indiqué dans le tableau 5.2.

(1) Relatif à l'application de l'article R. 111-14-2 du Code de la construction et de l'habitation.