

INSTALLATION SOLAIRE AUTONOME

Boutique - Cotonou (Spécimen)

Client Spécimen - Cotonou, Benin

CHAMP PV	STOCKAGE	ONDULEUR	BUDGET
4.40 kWc	8,64 kWh	2000 VA	5 633 735 FCFA

Etabli par : Ingénierie SolarVision X

Date : 19/08/2026

Moteur v1.28.0

Verification en ligne :

<https://solar-vision-tan.vercel.app/verifier/DEMO-2-FBFE73>**Code : DEMO-2-FBFE73**

Authenticite

Resume executif

Installation solaire autonome (hors reseau) dimensionnee pour un besoin de 7.72 kWh/jour, sur le site de Cotonou, Benin. Le dimensionnement est calcule sur le mois le plus defavorable (Juil, 3.99 kWh/m2/jour) et conforme aux normes IEC 60364-7-712, IEC 62548 et NF C 15-712.

BESOIN	BUS CONTINU	AUTONOMIE	LCOE
7.72 kWh/j	48 V mono	1 -> 2.0 nuits	258 FCFA/kWh

Synthese du materiel

Modules photovoltaïques	8 x Yahong Energy 550 Wc (2S x 4P)
Parc batterie	2 x Felicity Solar 100 Ah
Capacite installee	9,6 kWh (200 Ah sous 48 V)
Onduleur	1 x Must Solar 2000 VA
Regulateur	2 x Growatt 60 A
Duree de vie batterie estimee (site)	15.0 ans

Autonomie : 1 nuit(s) demandee(s), 2.00 livre(s). L'ecart vient de la granularite du catalogue - 2 element(s) de 100 Ah portent la capacite a 9,6 kWh pour un besoin de 4,8 kWh. Le reglage n'a pas ete modifie.

Sans soleil, ce parc tient 0.80 journee(s) complete(s) et non 2.00. Les deux chiffres sont justes : l'autonomie se calcule sur la consommation NOCTURNE, la seule qui transite par la batterie - ce qui se consomme en journee vient directement des panneaux. La consommation de ce site etant majoritairement diurne, une journee entiere sans soleil coute davantage qu'une nuit.

Points de vigilance

- ATTENTION** Le bus 48 V travaille au-dela de la bande de courant confortable : 75 A de charge (repere 60 A) et 22 A de decharge (repere 100 A). Aucune tension de bus servie par ce catalogue ne ramene les deux courants sous leurs reperes. L'installation reste realisable - c'est le cas de beaucoup d'ateliers et d'exploitations de la sous-region - mais les sections de cuivre, les pertes par effet Joule et la qualite de la connectique deviennent determinantes. Verifiez les longueurs de liaison relevees sur site, et envisagez un materiel de tension superieure si le catalogue en propose.
- ATTENTION** L'onduleur est dimensionne par la pointe de demarrage (2239 VA) et non par la charge de regime (954 VA). Un demarreur progressif ou un variateur de frequence sur le plus gros moteur diviserait la pointe par trois et permettrait un onduleur nettement moins cher. Le surcout du demarreur est en general inferieur a l'economie sur l'onduleur.
- ATTENTION** Profondeur de decharge retenue : 90 %, contre 80 % recommandes pour la technologie LIFEPO4. Le maximum constructeur (90 %) est une limite de securite, pas une consigne d'exploitation : le nombre de cycles s'effondre bien avant. A 80 %, le parc coute plus cher a l'achat mais nettement moins cher au kWh restitue sur sa duree de vie.

ATTENTION La fréquence du réseau alternatif n'a pas été déclarée : la fiche de mise en service ne prescrit aucune valeur. Relevez-la sur la plaque d'un récepteur existant ou auprès du gestionnaire de réseau, puis renseignez-la dans les préférences du dossier. Ne laissez PAS l'onduleur sur son réglage d'usine sans vérifier : réglé à la mauvaise fréquence, il fait tourner tous les moteurs 20 % trop vite ou trop lentement, et pompes, compresseurs et ventilateurs tombent en panne sans que rien ne le signale au démarrage.

ATTENTION "Champ PV vers régulateur" : 15 m déclarés, 18.7 m maximum avec la section retenue. Marge faible. Faites relever la longueur réelle sur site avant commande : un mètre de plus impose la section supérieure.

ATTENTION La fiche du parc Felicity Solar LPBA48100 ne porte pas sa résistance interne : le courant de court-circuit n'est pas calculable. Le pouvoir de coupure du fusible de batterie ne peut donc pas être justifié par le calcul. Relevez la résistance interne auprès du fabricant, ou exigez un fusible classe T dont le pouvoir de coupure est déclaré supérieur à 20 kA sous la tension du bus.

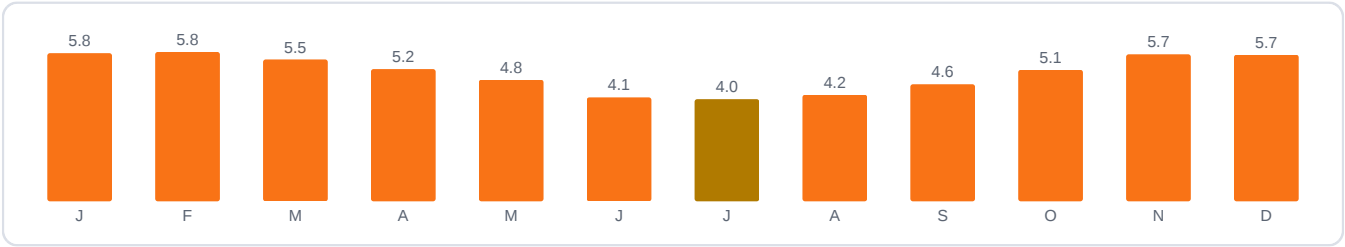
Contexte du site



6.37000, 2.42000 - vue aerienne, zoom 17. Imagerie © Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Localisation	Cotonou, Benin	Consommation AC	7722 Wh/j
Devise du devis	Franc CFA - UEMOA	Consommation DC	0 Wh/j
Inclinaison optimale	10°	Transit batterie	3040 Wh/j
Orientation	Plein Sud (180°)	Pointe en journee	954 VA
Irradiation moyenne	5.04 kWh/m2/j	Pointe de nuit	902 VA
Mois dimensionnant	Juil (3.99)	Puissance de pointe	954 VA (jour)
		Pointe de demarrage	2239 VA

Irradiation sur plan incline (kWh/m2/jour)



Dimensionnement - production solaire

Puissance crete du champ

3.67 kWc

Le champ est dimensionne sur le mois le plus defavorable de l'annee (3.99 kWh/m2/j). Dimensionner sur la moyenne annuelle (5.04 kWh/m2/j) conduirait a une coupure recurrente en saison des pluies.

$$P_{\text{energie}} = E_{\text{champ}} / (H_{\text{pire_mois}} \times PR) = 10800 \text{ Wh} / (3.99 \text{ kWh/m}^2/\text{j} \times 0.737) = 3670 \text{ Wc}$$

IEC 62548-1 Ed. 1.0 - 2023-12 - Duffie & Beckman § ch. 2 (reference academique)

Tension a vide a temperature minimale

101 V

C'est la tension la plus elevee que verra le regulateur : un matin froid, champ non charge. Un dimensionnement fait a 25 degC sous-estime cette tension de 1.4 % et detruit l'entree du regulateur. La borne BASSE, elle, se calcule sur beta(Vmp) et non beta(Voc) : la Vmp derive environ 1,45 fois plus vite, et la confondre avec la Voc sortirait une chaine trop courte, qui decroche sous la tension de demarrage du regulateur l'apres-midi. Cette fiche ne porte pas son coefficient de Vmp : il est DERIVE de celui de Voc. Le relever aupres du fabricant resserre le calcul de la borne basse.

$$Voc_{\text{chaîne}} = N_{\text{serie}} \times Voc_{\text{stc}} \times (1 + \beta_{Voc} \times (T_{\text{min}} - 25)) = 2 \times 49.8 \times (1 + -0.28\%/^{\circ}\text{C} \times (20 - 25)) = 101.0 \text{ V} ; \text{ cote bas, 2 module(s) minimum en serie pour tenir la tension de demarrage du MPPT (56.8 V + 5 V) } [\beta_{Vmp} = -0.406 \%/^{\circ}\text{C}, \text{ derive de } \beta_{Voc} \times 1.45 \text{ faute de valeur sur la fiche}]$$

IEC 62548-1 Ed. 1.0 - 2023-12 § 7.1 (ed. 2016) - Pratique d'ingenierie (regulateurs de charge) (choix SolarVision X) - Fiche technique du fabricant / pratique d'ingenierie (choix SolarVision X)

Dimensionnement - stockage

Capacite du parc batterie

4.80 kWh

Seule l'energie qui transite reellement par la batterie est prise en compte (4189 Wh/j), pas la consommation totale : ce qui est consomme en journee vient directement du champ. La profondeur de decharge (0.9) et le rendement de restitution (0.970) sont ceux du parc RETENU, et non d'un representant du catalogue.

$$C_{\text{energie}} = (E_{\text{nuit}} \times N_{\text{autonomie}}) / (DoD \times \text{rendement_decharge}) = (4189 \text{ Wh} \times 1) / (0.9 \times 0.970) = 4801 \text{ Wh} ; C_{\text{puissance}} = I_{\text{pointe}} / C\text{-rate_decharge} = 22 \text{ A} / 0.5 \text{ C} = 43 \text{ Ah, soit } 2073 \text{ Wh} ; C = \max(\text{les deux}) = 4801 \text{ Wh}$$

IEC 61427-1

Duree de vie estimee sur site

15.0 ans

Duree de vie reelle attendue sur ce site, temperature du local prise en compte. Les 15.0 ans du catalogue sont donnees a 25 degC, temperature jamais atteinte dans un local technique en Afrique de l'Ouest.

$$\text{Vie} = \min(\text{vie_calendaire}, \text{cycles} / \text{cycles_par_an}) \times 2^{-(T - T_{\text{ref}})/dT} = 15.0 \times 1.00 = 15.0 \text{ ans}$$

(T local = 28 degC)

Pratique d'ingenierie (loi d'Arrhenius) (choix SolarVision X) - IEC 61427-1

Conversion et protections

Puissance apparente de l'onduleur

1 192 VA

Marge de 25 % sur le regime etabli, mesure sur la plus contraignante des deux demi-journees (jour) et non sur la somme jour + nuit - 954 VA le jour contre 902 VA la nuit, et verification independante de la capacite de surcharge (2239 VA) pour absorber le demarrage du recepteur le plus contraignant.

$S_{\text{onduleur}} = \max(S_{\text{jour}} ; S_{\text{nuit}}) \times 1.25 = 954 \text{ VA} \times 1.25 = 1192 \text{ VA}$; surcharge requise 2239 VA
[regime fixe par la periode : jour]

NF C 15-100 § 311 (norme francaise) - Pratique d'ingenierie (site isole, charges a plages disjointes) (choix SolarVision X)

Cablage

Circuit	Section	Courant	Chute
Champ PV vers regulateur	25 mm2	70 A	2.4 %
Regulateur vers parc batterie	35 mm2	100 A	0.7 %
Parc batterie vers onduleur	10 mm2	45 A	0.8 %
Onduleur vers tableau de distribution	2.5 mm2	9 A	1.1 %

Appareillage de protection

Organe	Calibre	Qte
Fusibles de chaine PV (gPV, 1000 V DC)	25 A	x8
Interrupteur-sectionneur DC champ PV	80 A / 200 V DC	x1
Fusible de batterie a fort pouvoir de coupure (classe T ou NH)	63 A	x1
Disjoncteur de tete AC bipolaire, courbe C	16 A	x1
Interrupteur differentiel 30 mA type A	16 A / 30 mA	x1
Parafoudre DC type 2	Up <= 200 V, In 20 kA	x1
Parafoudre AC type 2	Up <= 1,5 kV, In 20 kA	x1
Prise de terre et liaison equipotentielle	Conducteur cuivre 16 mm2, R < 10 ohms	x1

Mise en service - parametrage de l'appareil

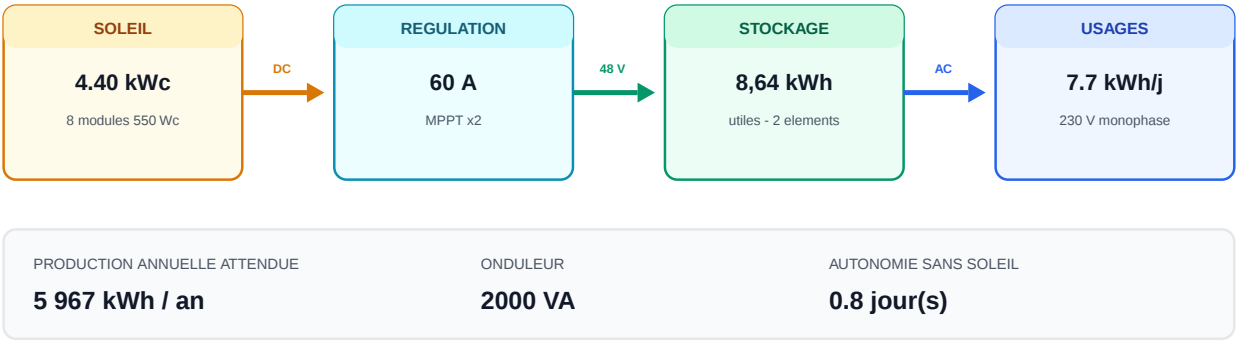
Page destinee a l'installateur. Un onduleur sort d'usine regle sur un profil generique qui ne correspond pas au parc retenu ici : les valeurs ci-dessous sont celles de ce dimensionnement, deja ramenees a la tension du bus, donc directement saisissables dans le menu de l'appareil.

Parametre	Valeur a saisir
Type de batterie a selectionner A default, choisir le profil USER et saisir les tensions ci-dessous.	Lithium LiFePO4 / USER (profil personnalise)
Tension d'absorption 16 elements en serie	56,8 V
Tension de floating (maintien)	54,0 V
Charge d'egalisation Cette technologie ne la supporte pas. Verifier qu'elle est bien desactivee dans l'appareil, et pas seulement absente du profil choisi.	A DESACTIVER
Compensation en temperature Sans objet sur cette chimie.	0 mV/degC
Courant de charge maximal	68 A
Coupure basse tension Plancher de protection, pas un point de fonctionnement.	44,8 V
Reconnexion	51,2 V
Sortie alternative Frequence NON DECLAREE pour ce site : a relever sur place (plaque d'un recepteur, ou gestionnaire de reseau) avant de regler l'appareil. Se tromper fait tourner tous les moteurs 20 % trop vite ou trop lentement, sans que rien ne le signale au demarrage.	230 V / frequence A CONFIRMER
Priorite de source en sortie	Solaire > Batterie > Secteur (SBU)
Priorite de source pour la recharge	Solaire prioritaire, secteur en appoint uniquement

Origine des valeurs : valeurs typiques de la technologie

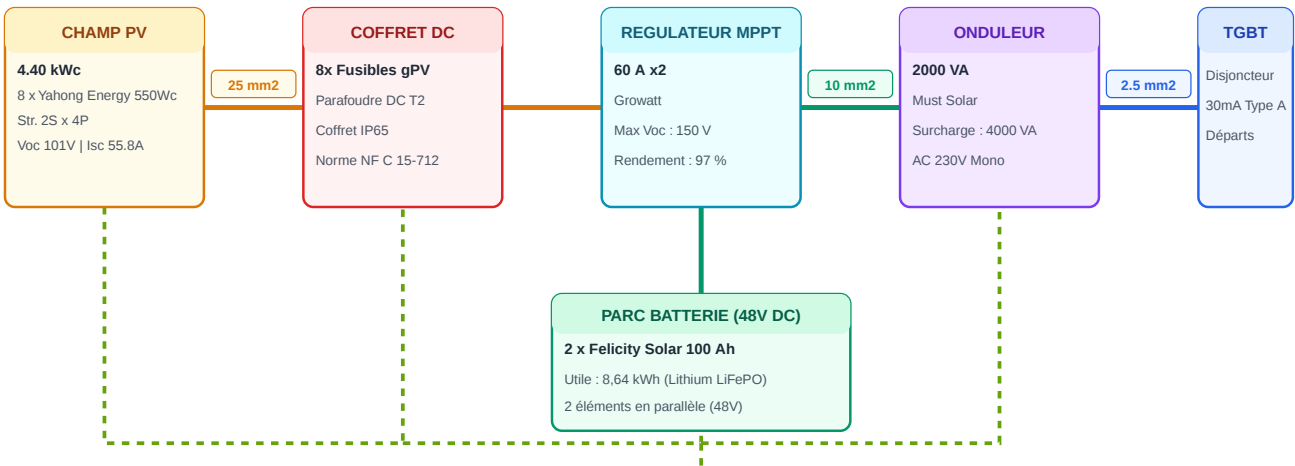
Valeurs typiques de la technologie retenue, a confronter a la fiche technique du constructeur avant mise en service. Elles constituent un point de depart defendable, non une prescription : deux accumulateurs de meme technologie peuvent differer de 0,05 V/element, soit pres de 1,2 V sur un bus 48 V.

Schema de principe



Schema de principe - trajet de l'energie. Document d'explication, complementaire du schema unifilaire d'execution page suivante.

Schema unifilaire



Schema unifilaire normatif d'ingenierie (IEC 60364-7-712 / NF C 15-712-1). Liaisons equipotentielles PE relies a la prise de terre unique (R < 10 ohms).

Nomenclature (BOM)

Designation	Qte	Total (FCFA)
Module PV Yahong Energy YH-550M-72 - 550 Wc	8 u	704 000
Batterie Felicity Solar LPBA48100 - 48 V / 100 Ah	2 u	2 900 000
Onduleur Must Solar PV18-2048 VPM - 2000 VA	1 u	315 000
Regulateur Growatt MPPT 60A 150V - MPPT 60 A	2 u	390 000
Cable cuivre 25 mm2 - Champ PV vers regulateur	35 m	175 000
Cable cuivre 35 mm2 - Regulateur vers parc batterie	7 m	47 600
Cable cuivre 10 mm2 - Parc batterie vers onduleur	5 m	10 000
Cable cuivre 2.5 mm2 - Onduleur vers tableau de distribution	46 m	25 300
Fusibles de chaine PV (gPV, 1000 V DC) - 25 A	8 u	64 000
Interrupteur-sectionneur DC champ PV - 80 A / 200 V DC	1 u	35 000
Fusible de batterie a fort pouvoir de coupure (classe T ou NH) - 63 A	1 u	8 000
Disjoncteur de tete AC bipolaire, courbe C - 16 A	1 u	25 000
Interrupteur differentiel 30 mA type A - 16 A / 30 mA	1 u	25 000
Parafoudre DC type 2 - Up <= 200 V, In 20 kA	1 u	65 000
Parafoudre AC type 2 - Up <= 1,5 kV, In 20 kA	1 u	65 000
Prise de terre et liaison equipotentielle - Conducteur cuivre 16 mm2, R < 10 ohms	1 u	45 000
Sous-total materiel		4 898 900 FCFA
Prestations (pose, transport, frais annexes)		734 835 FCFA
Total du devis		5 633 735 FCFA

Analyse economique et environnementale

BUDGET TOTAL	RETOUR	CO2 EVITE / 25 ANS
5 633 735 FCFA	7.7 ans	75.5 t

Reference de comparaison : Groupe electrogene (0.4 L/kWh a 750 FCFA/L, soit 300 FCFA/kWh). Remplacement du parc batterie prevu aux annees 15.

CO2 evite = (1127 L de reference x 2.68 kgCO2/L) x 25 ans = 75.5 t. Le groupe de reference brulerait 0.4 L/kWh pour livrer la meme energie, soit 1127 L par an. La combustion d'un litre de gazole emet 2.68 kgCO2 - c'est un bilan de matiere, valable dans tous les pays. Ce systeme ne brule aucun carburant.

Analyse de cycle de vie (dossier de financement)

COUT COMPLET (LCC)	RETOUR ACTUALISE	TRI
8 070 774 FCFA	13.7 ans	10.1 %

Taux d'actualisation reel retenu : 8.00 %. Valeur residuelle du materiel a 25 ans : 1 568 167 FCFA. Remplacements comptes : onduleur (an 10), regulateur (an 10), batterie (an 15), onduleur (an 20), protection (an 20), regulateur (an 20).

Le retour sur investissement affiche plus haut est un retour SIMPLE : il ignore le cout de l'argent et ne compte que le remplacement du parc batterie. Les indicateurs de ce bloc actualisent chaque flux et integrent le remplacement de tous les postes, electronique de conversion comprise.

Annexe - references normatives

IEC 62548-1 Ed. 1.0 - 2023-12 - Reseaux photovoltaïques (PV) - Exigences de conception

Conception des generateurs PV : tensions maximales, courants de dimensionnement, protection des chaines.

Duffie & Beckman § ch. 2 - Solar Engineering of Thermal Processes [reference academique]

Modele isotrope de Liu & Jordan pour la transposition de l'irradiation horizontale vers un plan incline, et correlation d'Erbs pour la fraction diffuse.

IEC 62548-1 Ed. 1.0 - 2023-12 § 7.1 (ed. 2016) - Tension maximale du generateur PV

La tension maximale du generateur se calcule avec la Voc a la temperature ambiante minimale attendue sur le site, et non a 25 degC. Numerotation relevee sur l'edition IEC 62548:2016, ANNULEE et remplacee par IEC 62548-1:2023 dont le decoupage a change. La regle de conception ci-dessus est inchangee ; le NUMERO de clause de l'edition en vigueur n'a pas ete verifie sur le texte, qui n'est pas librement consultable.

Pratique d'ingenierie (regulateurs de charge) - Tension d'entree minimale d'un MPPT abaisseur [choix SolarVision X]

Le convertisseur d'un regulateur MPPT solaire est un abaisseur : il ne peut extraire de puissance que si la tension du champ domine celle du parc. Les constructeurs l'expriment en volts au-dessus de la batterie et non en ratio - de l'ordre de +5 V pour demarrer, moins pour rester accroche. La reference est la tension d'ABSORPTION et non la tension nominale : c'est en fin de charge, parc au plus haut, que le decrochage se produit - au moment precis ou le parc doit finir de se recharger. Une chaine trop courte ne se manifeste donc pas par une panne, mais par un parc qui n'atteint jamais sa pleine charge.

Fiche technique du fabricant / pratique d'ingenierie - Le coefficient de temperature de Vmp n'est pas celui de Voc [choix SolarVision X]

La tension au point de puissance maximale derive plus vite que la tension a vide : les fiches cristallines courantes donnent -0,28 a -0,32 %/degC en Voc contre -0,40 a -0,45 en Vmp. Les prendre l'un pour l'autre surestime la tension chaude d'environ 5 a 6 % a 65 degC de cellule. Le coefficient de Vmp de la fiche fait foi ; a default, il se derive de celui de Voc par un rapport de l'ordre de 1,45, mediane de la gamme cristalline. Cette derivation est un REPLI defendable, pas une mesure : elle ne dispense pas de relever la valeur reelle, dont depend le nombre minimal de modules en serie d'un regulateur MPPT.

IEC 61427-1 - Accumulateurs pour systemes de conversion d'energie photovoltaïque

Methodes d'essai et exigences d'endurance en cyclage pour les batteries de systemes PV autonomes.

Pratique d'ingenierie (loi d'Arrhenius) - Vieillessement des accumulateurs au plomb en climat chaud [choix SolarVision X]

La duree de vie calendaire d'un accumulateur au plomb est approximativement divisee par deux pour chaque elevation de 10 degC de la temperature moyenne de fonctionnement au-dela de 25 degC.

NF C 15-100 § 311 - Facteurs de simultaneite [norme francaise]

La puissance a prendre en compte est la somme des puissances installees affectee d'un facteur de simultaneite, tous les recepteurs n'etant jamais en service simultanement.

Pratique d'ingenierie (site isole, charges a plages disjointes) - Puissance de dimensionnement de l'onduleur en site isole [choix SolarVision X]

L'onduleur se dimensionne sur la plus contraignante des deux demi-journees - max(S_jour ; S_nuit) - et non sur la somme des charges journalieres. Deux recepteurs qui ne fonctionnent jamais ensemble ne s'additionnent pas dans la puissance appelee : un pompage diurne et un eclaireage nocturne ne se rencontrent pas. Chaque periode porte son propre facteur de simultaneite NF C 15-100 § 311, calcule sur les recepteurs qui y sont reellement presents. La capacite de surcharge est le maximum des surcharges de chaque periode, pris independamment de celui du regime : le recepteur au plus fort appel de demarrage peut se trouver dans l'autre demi-journee.

NF C 15-100 § 525 - Chute de tension admissible [norme francaise]

Chute de tension maximale entre l'origine de l'installation et le point d'utilisation : 3 % pour l'eclaireage, 5 % pour les autres usages.

IEC 60364-5-52 - Choix et mise en oeuvre des canalisations electriques

Determination des courants admissibles des conducteurs selon la section, le mode de pose et la temperature ambiante.

IEC 62548-1 Ed. 1.0 - 2023-12 § 7.3.4 (ed. 2016) - Protection des chaines PV

Le calibre du fusible de chaine doit verifier $1,5 \times I_{sc} \leq I_n \leq 2,4 \times I_{sc}$ et rester inferieur au calibre maximal de fusible serie declare par le fabricant du module. La protection n'est requise qu'a partir de 3 chaines en parallele. Numerotation relevee sur l'edition IEC 62548:2016, ANNULEE et remplacee par IEC 62548-1:2023 dont le decoupage a change. La regle de conception ci-dessus est inchangee ; le NUMERO de clause de l'edition en vigueur n'a pas ete verifie sur le texte, qui n'est pas librement consultable.

IEC 61730 - Qualification pour la surete de fonctionnement des modules PV

Definit notamment le calibre maximal de fusible serie admissible par le module.

IEC 60364-7-712 Ed. 2.0 - 2017-04 - Installations electriques a basse tension - Alimentations photovoltaïques solaires (PV)

Regles particulieres applicables aux installations PV : selection et mise en oeuvre du materiel, sectionnement, protection contre les chocs electriques.

NF C 15-712-1 § Annexe protection contre la foudre - Criteres d'installation des parafoudres [norme francaise]

Un parafoudre est requis lorsque la longueur cumulee de cablage DC depasse la longueur critique $L_{crit} = 115 / N_g$, ou N_g est la densite de foudroïement locale.

IEC 60364-5-54 - Mises a la terre et conducteurs de protection

Section du conducteur de protection : $S_{pe} = S_{ph}$ si $S_{ph} \leq 16 \text{ mm}^2$, 16 mm^2 si $16 < S_{ph} \leq 35 \text{ mm}^2$, $S_{ph} / 2$ au-dela.

Frequence declaree au dossier - La frequence du reseau alternatif se releve, elle ne se deduit pas [choix SolarVision X]

Le monde se partage entre reseaux a 50 Hz et a 60 Hz, et le partage n'est pas continu : le Japon exploite les deux frequences selon la region, plusieurs pays d'Amerique latine et des Caraïbes s'ecartent de leurs voisins. Regler un convertisseur sur la mauvaise frequence fait tourner tous les moteurs asynchrones 20 % trop vite ou trop lentement : pompes, compresseurs de refrigerateur et ventilateurs s'echauffent et tombent en panne, sans que rien ne le signale au demarrage. Une table pays -> frequence juste a 95 % resterait donc destructrice sur les 5 % restants - et ce sont exactement les cas rares qu'un installateur ne verifie pas. Non declaree, la frequence est portee « a confirmer sur site » et AUCUNE valeur n'est prescrite.

IPCC 2006 - Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz a effet de serre § Vol. 2, tabl. 1.4 (facteur d'emission) et tabl. 1.2 (pouvoir calorifique) - Emissions de la combustion d'un litre de gazole [reference academique]

La combustion complete du gazole emit 74,1 kgCO₂ par gigajoule d'energie primaire, pour un pouvoir calorifique inferieur de 43,0 GJ par tonne - soit 3,186 kgCO₂ par kilogramme de carburant. A la masse volumique de 0,840 kg/L (EN 590 borne le gazole routier entre 0,820 et 0,845 kg/L a 15 degC), un litre brule emit 2,68 kgCO₂. C'est un BILAN DE MATIERE, pas une moyenne observee : il ne depend ni du pays, ni du modele de moteur, ni de son etat d'entretien - un moteur use brule PLUS DE LITRES, il n'emet pas plus par litre. La numerotation des tableaux est relevee sur l'edition 2006 et n'a pas ete reverifiee sur le texte.

Signature numerique

Ce rapport est signe cryptographiquement. Toute modification du document invalide la signature. Verifiez son authenticite en ligne :

<https://solar-vision-tan.vercel.app/verifier/DEMO-2-FBFE73>

Code : DEMO-2-FBFE73

Empreinte des entrees : fbfe739923f858f7

HMAC-SHA256 : 4a2508af0e970c8a9614d6b704752a6ff30758bb6716705f...



Ce que vaut ce systeme, axe par axe

Cinq criteres notes sur des echelles ABSOLUES : chacun face a un seuil de metier, jamais face aux autres systemes du comparatif. Ils ne s'additionnent pas en un classement - un systeme delibérément robuste est cher, et ce n'est pas un default.

- Adequation energetique : 0.0 % du besoin non couvert (note 100 / 100). Echelle : 0 % de deficit = 1,00 ; 10 % = 0,00.
- Marge de fonctionnement : 32 % de reserve sur le maillon le plus tendu (note 100 / 100). Echelle : 0 % = 0,00 ; 20 % = 1,00.
- Cout du kWh sur la duree : 258 FCFA/kWh (note 100 / 100). Echelle : au niveau de l'alternative (300 FCFA/kWh) = 1,00 ; 3 fois plus cher = 0,00.
- Maintainabilite : 1 remplacement(s) de parc (note 83 / 100). Echelle : 0 remplacement = 1,00 ; 6 = 0,00.
- Disponibilite sans soleil : 0.8 journee(s) completes (note 53 / 100). Echelle : la norme du secteur (1.5) = 1,00 ; aucune reserve = 0,00.

Confiance des donnees d'entree - 43 / 100 (faible)

Indice de confiance des donnees : 43 sur 100 (plafond atteignable en l'etat : 79). Il mesure la part ponderee du dimensionnement qui repose sur une donnee verifiee, et NON une probabilite que le resultat soit juste. Ce qui pese le plus sur cet indice : masque lointain (ombrage), longueurs de cable, puissances des appareils.

- Puissances des appareils : valeur typique de la bibliotheque. 100 % de l'energie provient d'appareils de la bibliotheque. Poids 19 % (deplacement mesure du dimensionnement pour +20 % sur chaque puissance declaree).
- Durees d'utilisation : declaree, non verifiable. Toujours declarees par l'utilisateur - aucune mesure de consommation n'est importee. Poids 18 % (deplacement mesure du dimensionnement pour +20 % sur chaque duree).
- Prix du materiel et de la pose : valeur typique de la bibliotheque. Prix de reference du catalogue, non confrontes au marche local du jour. Poids 15 % (deplacement mesure du dimensionnement pour +15 % sur le carnet de prix).
- Longueurs de cable : valeur de repli. Longueurs de repli : le cuivre est le poste le plus sensible a cette approximation. Poids 14 % (deplacement mesure du dimensionnement pour longueurs reelles 1,5 fois superieures aux valeurs de repli).
- Gisement solaire : declaree, non verifiable. Saisie manuelle : le produit ne sait pas si elle vient d'un releve local ou d'une estimation. Poids 11 % (deplacement mesure du dimensionnement pour -10 % sur l'irradiation mensuelle).
- Masque lointain (ombrage) : non saisie. Aucun releve de masque lointain n'est demande par le produit : la production est calculee champ degage. Poids 11 % (deplacement mesure du dimensionnement pour 10 % de perte de production par un masque non releve).
- Repartition jour / nuit des charges : deduite par le moteur. Repartition deduite de la plage declaree et de la duree du jour du site. Poids 9 % (deplacement mesure du dimensionnement pour 20 % de l'energie continue basculee du jour vers la nuit).
- Temperature ambiante : declaree, non verifiable. Saisie manuelle : le produit ne sait pas si elle vient d'un releve local ou d'une estimation. Poids 1 % (deplacement mesure du dimensionnement pour +3 degC sur les maxima mensuels).

Hors indice, car leur risque n'est pas proportionnel mais binaire : temperature minimale absolue, densite de foudroiement. Elles relevent des controles bloquants, pas d'une note.

Portee et limites de ce dossier

BASE NORMATIVE. Les regles de conception appliquees s'appuient sur le socle international IEC. Une partie des regles de conception en courant continu vient en outre de normes FRANÇAISES (NF C 15-100, NF C 15-712-1), signalees comme telles dans l'annexe normative. Elles ne sont PAS le droit applicable au lieu d'implantation declare : elles sont retenues comme pratique de conception de reference, et ce document ne prejuge d'aucune equivalence avec la reglementation locale. La conformite reglementaire du pays d'implantation doit etre confirmee par un professionnel habilite.

MATERIEL. Caracteristiques et prix indicatifs, a verifier sur fiche technique constructeur et aupres du distributeur avant engagement commercial. Les caracteristiques du catalogue de demarrage sont des valeurs de gamme representatives et non des releves de fiches techniques constructeur. Confirmez chaque reference sur la datasheet du fabricant avant commande.

HORS PERIMETRE. Ce dossier ne dimensionne pas l'hydraulique d'un pompage : une pompe y est traitee comme une puissance electrique et une duree de fonctionnement. Debit, hauteur manometrique totale et rendement de pompe relevent d'une etude hydraulique distincte. Ne sont pas davantage traitees le raccordement au reseau, les architectures hybrides avec groupe electrogene, ni la tenue mecanique des structures.

VALIDATION. Le moteur est verifie par recalcul contradictoire sur une suite de cas de reference. Il n'a pas fait l'objet d'une validation contre des installations instrumentees. Aucune certification officielle n'est revendiquee.

SolarVision X - dossier genere automatiquement a partir d'un moteur de calcul deterministe et source. Les prix du materiel sont indicatifs et a confirmer aupres du distributeur. Ce document ne se substitue pas au controle d'un organisme agree avant mise en service.