

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3174_V1

ATEx de cas a

Validité du 07/06/2023 au 30/06/2026



Copyright : Société BASE

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

À LA DEMANDE DE :

Société : BASE

Adresse : Cité de la Photonique, Bâtiment GIENAH
11, avenue de Canteranne, 33600 - PESSAC

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3174_V1 du 12 mai 2023

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de couverture de bâtiments agricoles, destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire avec récupération de la chaleur produite par les modules photovoltaïques à des fins de séchage de matières humides, de dénomination "Fix & Dry", défini dans le Dossier Technique. L'ATEX se limite à l'ouvrage de couverture associé aux gaines d'amenée d'air. Cette Appréciation ne vise pas le ventilateur, ni son système de régulation, ni ses différents capteurs de température et d'hygrométrie. Le dimensionnement de la chambre d'aspiration en aval et la cellule de séchage ne font pas partie de l'ATEX. Le dimensionnement et les préconisations vis-à-vis de la charpente ne font pas partie de l'ATEX

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 12/05/2023, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société BASE
- technique objet de l'expérimentation : "Fix & Dry"

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3174_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE À L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **31 mai 2026**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées aux §4.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

La stabilité mécanique du procédé de couverture photovoltaïque en grands éléments Kogysun + disposant de l'Avis Technique n° 21/18-63_V2, n'est pas remise en cause par la mise en œuvre du dispositif de soufflage d'air en sous-face des modules photovoltaïques.

La mise en œuvre des gaines de soufflage d'air et leur fixation côté intérieur du bâtiment relève de techniques usuelles de couverture.

Les essais au vent selon la norme NF EN 12179 réalisés sur les modules photovoltaïques de la grille de vérification en association avec le système de montage, permettent de s'assurer de la résistance mécanique des modules photovoltaïques.

1.2 – Sécurité des intervenants et des usagers

La pose de ce procédé, notamment vis-à-vis de la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur, fait appel aux dispositions habituellement requises pour la mise en œuvre couverte.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Selon la nature et le volume de stockage, il se peut que le chantier se place dans le cas d'une installation classée avec, le cas échéant, des exigences spécifiques qu'il conviendra de respecter.

Vis-à-vis du soufflage d'air, en cas de feux dans le plénum – espace entre les modules et le bac de couverture – les fumées sont évacuées naturellement (= sans système mécanique), depuis la sablière vers le faitage. Le ventilateur est arrêté et les registres de distribution fermés automatiquement en cas d'incendie par détection à l'aide de sondes de température. La sécurité incendie paraît être assurée dans des conditions équivalentes à celles d'un procédé de couverture photovoltaïque sans soufflage d'air.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Les applications du procédé ne sont pas limitées compte tenu de la conception et de l'utilisation du procédé en France métropolitaine. Elles sont donc applicables pour toutes les zones et catégories de bâtiments, au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

L'objectif de bon fonctionnement dans le cadre des bâtiments de catégorie d'importance IV n'est pas visé dans ce paragraphe.

1.5 – Sécurité électrique

Cette ATEX est assujettie à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour cette ATEX. Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à cette ATEX sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr. La grille de vérification à utiliser doit être la version la plus récente se rapportant à cette ATEX. La grille porte alors un n° du type Gn/3174_V1 indiquant qu'il s'agit de la même version de la grille. La version Gn la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site evaluation.cstb.fr.

Les modules photovoltaïques disposent de certificats de conformité aux normes IEC 61215 et IEC 61730 dans les plages de puissances définies dans la grille de vérification. Les modules photovoltaïques sont certifiés d'une classe II de sécurité électrique selon la norme IEC 61730, jusqu'à une tension maximum de 1 000 à 1 500 V DC (cf. grille de vérification des modules).

Le respect des prescriptions définies dans la norme NF C15-100 en vigueur, pour le dimensionnement et la pose, permet de s'assurer de la sécurité et du bon fonctionnement des conducteurs électriques. La réalisation de l'installation photovoltaïque conformément aux guides UTE C 15-712 en vigueur permet d'assurer la protection des biens et des personnes. La sécurité électrique semble donc avérée.

Le présent document comporte 27 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3174_V1 du 12 mai 2023

L'adjonction des turbulateurs en sous-face des modules est admise sous réserve de la conformité aux normes NF EN IEC 61215 et 61730 des modules photovoltaïques modifiés et de l'accord du fabricant de modules.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La fabrication des modules photovoltaïques VMH 335-6-120-MW15 est réalisée par la société VMH ENERGIES et le collage des turbulateurs réalisés sur le site de production de la société BASE. La fabrication suit un système d'assurance de la qualité conforme à la norme ISO 9001 pour la société VMH ENERGIES.

La société DOME SOLAR procède à un contrôle qualité pour le procédé Kogysun + sur le site de Rezé certifié ISO 9001:2015.

Dans ces conditions, la constance de fabrication semble assurée.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé Kogysun + doit être assurée par des installateurs ayant été formés par la société DOME SOLAR.

La société BASE réalise les calculs des sections des gaines après avoir déterminé la largeur et la longueur du champ photovoltaïque et la puissance du ventilateur. Elle transmet au charpentier les données nécessaires pour le dimensionnement des pièces de charpente concernées et les positions des gaines. Le mode constructif et les dispositions de mise en œuvre relèvent de techniques classiques de mise en œuvre en couverture.

La faisabilité de mise en œuvre par l'entreprise de couverture est probable.

2.3 – Assistance technique

Le calepinage de la pose des embases est donné par la Société BASE.

À l'étude du projet de chaque bâtiment, suivant le débit recherché, sans dépasser les vitesses et les dépressions indiquées ci-dessus, la Société BASE réalise les calculs des sections des gaines.

Elle transmet au charpentier les données nécessaires pour le dimensionnement des pièces de charpente concernées et les positions des gaines.

3°) Risques de désordres

- Risque de perte d'étanchéité en cas d'absence de compléments d'étanchéité dans les conditions qui l'imposent.
- Risque d'encrassement des circulations d'eau sous les modules photovoltaïques, éventuellement accentué par la présence de câbles lovés en excès entre les modules.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- S'assurer du respect du DTU 40.35 dans la mise en œuvre des compléments d'étanchéité nécessaires lorsque la zone climatique et la pente l'imposent.
- Préconiser une maintenance au moins annuelle pour vérifier visuellement les encrassements sous les modules photovoltaïques, au niveau des embases, dans les gaines et au niveau du ventilateur. Dans le cas d'encrassement impactant la circulation de l'eau, prévoir un nettoyage ou une intervention afin d'y remédier. Prévoir un nettoyage des zones de soufflage d'air et du ventilateur lorsque nécessaire.
- Fournir un schéma de câblage explicite en fonction des positions de boîtes de connexion et des longueurs de câbles des modules photovoltaïques utilisés, afin de s'assurer que les câbles puissent être fixés hors des zones d'écoulement de l'eau et sans entraver cet écoulement.
- Vérifier que les modules photovoltaïques associés sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr à la page de l'ATEX n° 3174_V1.
- Prendre en compte que les préconisations relatives à l'installation électrique, conformes aux prescriptions actuelles des guides UTE C 15-712 en vigueur, nécessitent d'évoluer parallèlement aux éventuelles mises à jour de ces guides.

5°) Rappel

Conformément au Règlement d'ATEX, le demandeur s'engage à communiquer au CSTB toutes les applications de son système, dès qu'elles sont programmées.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est probable,
- Les désordres sont limités.

Sophia Antipolis, le 7 juin 2023
La Présidente du Comité d'Experts,

Coralie NGUYEN

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : BASE
Cité de la Photonique, Bâtiment GIENAH
11, avenue de Canteranne, 33600 - PESSAC

Définition de la technique objet de l'expérimentation : "Fix & Dry"

Le procédé Fix & Dry est un procédé de couverture de bâtiments agricoles, destiné à la réalisation d'installations productrices d'électricité solaire avec récupération de la chaleur produite par les modules photovoltaïques à des fins de séchage de matières humides.

Le procédé est constitué :

- de modules photovoltaïques munis d'un cadre en profils d'aluminium, et munis ou pas d'un échangeur thermique en sous-face appelé « turbulateur », dont les références et les puissances sont indiquées dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr à la page de l'Appréciation Technique d'Expérimentation publiée,
- d'un système de montage permettant la mise en œuvre en toiture des modules photovoltaïques, utilisant le procédé Kogysun + disposant de l'Avis Technique n° 21/18-63_V2 valide jusqu'au 31/08/2026, en configuration de rails série S modules décentrés,
- d'une disposition de circulation d'air sous les modules photovoltaïques, composé d'abergements et de joints côté extérieur, puis traversant la couverture par l'intermédiaire d'embases, suivies de gaines d'amenée d'air côté intérieur reconstituées en tôles d'acier nervurées avec des closoirs profils, pour étanchéité, ou en OSB-3.

En sortie des gaines d'amenée d'air, une chambre d'aspiration entraîne l'air sous un plancher ventilé destiné au séchage de matière humide.

Le domaine d'emploi de l'Avis Technique Kogysun + doit être respecté à minima. À ce domaine d'emploi s'ajoute toutes prescriptions ci-dessous.

La largeur du champ photovoltaïque ne peut pas avoir moins de sept lignes de modules. On entend par « largeur du champ photovoltaïque », son étendue suivant le versant du bâtiment.

Au maximum, cette largeur est limitée par la longueur du versant qui ne peut excéder 40 m.

Sa longueur étant parallèle à la noue du bâtiment est non limitée.

La pente du versant sera comprise entre 10,5 % (6°) et 30,6 % (17°).

Le minimum du système est de sept modules dans le sens du versant du bâtiment. Soit sept files de modules afin d'obtenir suffisamment de chaleur pour la fonction de séchage.

Le maximum aspiré par un ventilateur, et les capacités des différents éléments du système est de 65 000 m³/h par unité de séchage.

La longueur couverte du bâtiment, suivant rampant, doit être égale ou supérieure 7,20 m.

Compte tenu de la file d'embases, l'écart des pannes au droit des embases doit être compris entre 1,40 m et 1,50 m, inclus. La position exacte de cet écart est donnée par la Société BASE au charpentier. Les écarts de pannes ne seront, de ce fait, pas égaux et seront aménagés par le charpentier.

Les chevêtres de fermeture et support des gaines seront à dimensionner par le charpentier.

L'ossature du bâtiment, qui peut être en lamellé-collé ou en métal est à dimensionner par le charpentier avec un supplément de charges permanentes de 29 daN/m² sur toute la surface occupée par le champ photovoltaïque.

Le bâtiment doit être de type ouvert.

Le bâtiment est du genre agricole, dédié au séchage de produits agricoles. Il peut servir uniquement pour le stockage de fourrage ou d'engins agricoles. Il ne comporte pas d'autres locaux et n'est pas destiné à avoir une présence humaine permanente.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3174_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN ŒUVRE

Ce document comporte 22 pages.

Procédé Fix & Dry

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts du 12/05/2023

Datée du 16 mai 2023

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3174_V1.



Société BASE

SYSTÈME Fix&Dry

Appréciation Technique
d'Expérimentation cas « A »

PRÉSENTATION DU SYSTÈME



SOMMAIRE

1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR :	3
2. LE SYSTEME FIX&DRY	4
2.1 Base du Dossier technique :	4
2.2 Principe du système :	4
2.3 Limites du système :	5
2.4 Impératifs pour les Bâtiments hébergeant le système :	5
2.5 Limites de l'ATEX :	6
2.6 Description du système :	8
3. LES CONSTITUANTS DU SYSTEME	9
3.1 Les Modules Photovoltaïques :	9
3.1.1 Caractéristiques physiques du CADRE des modules :	10
3.1.2 Caractéristiques génériques des modules photovoltaïques :	12
3.2 Les Joints entre Modules :	14
3.3 Les Joints au droit des Dilatations de Rails :	14
3.4 Les Abergements Latéraux :	15
4. LES ENTREES D'AIR :	16
4.1 Les entrées d'air dans les embases :	16
4.2 Les passages d'air dans les gaines latérales :	17
4.3 Les passages d'air dans la gaine centrale :	18
5. SECURITE INCENDIE :	19
5.1 En cas d'incendie :	19
5.2 Feu dans le plénum :	19
5.3 Feu dans les gaines :	19
5.4 Feu dans le Bâtiment :	19
6. DOMAINE D'EMPLOI :	20
7. AUTORISATIONS DES FOURNISSEURS :	21
7.1 Certificats des Fournisseurs :	21
8. REFERENCES :	21
8.1 Références connues :	21
8.2 Références à venir :	21



1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR :

Société : BASE

Raison sociale : BASE

Adresse : Cité de la Photonique, Bâtiment GIENAH.
11, avenue de Canteranne, 33600 - PESSAC.

Numéro SIRET : 514 274 331 00081 - RCS Bordeaux

Numéro téléphone : +33 (0) 5 35 54 49 59

Adresse WEB : www.base-innovation.com

Adresse Mail : contact@base-innovation.com
celine.de-ambroggi@base-innovation.com

Nom du correspondant : Madame Céline de Ambroggi

Entreprise	Nature des relations	Adresse de l'entreprise	Adresse de l'usine de fabrication
BASE	Siège social de l'entreprise	Cité de la photonique- Bâtiment GIENAH 11 Avenue de Canteranne - 33600 Pessac	NC
VMH ENERGIES	Fournisseur des modules VMH- 335 Wc	8 Rue André Charles Boulle - 86100 Châtelleraut	8 Rue André Charles Boulle - 86100 Châtelleraut
VMH ENERGIES	Sous-traitant pour la fabrication des modules Cogen'Air-335 Wc	8 Rue André Charles Boulle - 86100 Châtelleraut	8 Rue André Charles Boulle - 86100 Châtelleraut
Tôlerie Industrielle & Ingénierie	Fournisseur des embases	23 Rue Paul Mamert - 33800 Bordeaux	23 Rue Paul Mamert - 33800 Bordeaux
Hutchinson	Fournisseur du joint entre modules	2 Rue Balzac - 75008 Paris	ZI Le Pommarin - 38430 Moirans
Dome Solar	Partenaire et fournisseur du système d'intégration Kogysun +	3 Rue Marie Anderson - 44400 Rezé	3 Rue Marie Anderson - 44400 Rezé

Voir, aussi, Annexe 1.



2. LE SYSTEME Fix&DRY

2.1 Base du Dossier technique :

Le présent Dossier technique utilise comme base le Dossier technique de l'Avis Technique n° 21/18-63_V2, joint en annexe 10. Toutefois il y a deux caractéristiques différentes par rapport à cet Avis Technique :

Premièrement, le présent dossier n'utilisera que le rail série S, en pose décentrée seulement.

Deuxièmement, il prend en compte deux modules PV non compris dans l'Avis Technique.

Le reste étant rigoureusement identique à l'Avis Technique Kogysun +.

Sont pris en compte dans la présente ATEX, entre autres, toutes les références de bacs acier nervurés, toutes les nuances d'aluminium ou d'acier ainsi que tous les revêtements des composants de l'Avis Technique Kogysun +.

2.2 Principe du système :

Le système « Fix&Dry » est conçu pour produire du courant électrique comme tous les systèmes photovoltaïques ; il est conçu, en plus, pour permettre la RÉCUPÉRATION de la chaleur produite par les modules à des fins de séchage de matières humides.

Pour le côté électrique du système, on se réfère à l'Avis Technique Kogysun + (voir annexe 10). Ce que nous traitons dans cette ATEX c'est le côté récupération de la chaleur produite en sous-face des modules.

Le schéma est le suivant : Un ventilateur au niveau du sol aspire, par des gaines qui remontent sous couverture, puis à travers des passages en couverture (embases ajourées), l'air qui circule entre les modules photovoltaïques et le bac de couverture. Sur commande, le ventilateur propulse cet air aspiré, dans d'autres gaines au niveau du sol, à travers des registres à ouverture commandée, sous des caillebotis dans le compartiment choisi. Cet air chaud traversant le caillebotis, vient sécher les produits humides stockés, à cet effet.

Une **Unité de Séchage** est divisée en plusieurs compartiments par des refends. Il y a un registre par compartiment.

Une unité de séchage est toujours composée comme ci-dessus.

Pour un séchage donné, le responsable du site met en marche le ventilateur et ouvre le registre choisi. Il contrôle la qualité du séchage. Le delta de température récupéré par le système et utilisé pour le séchage est variable, il n'est pas contrôlé : le résultat du séchage sera obtenu suivant la durée d'exposition.

Quand un champ photovoltaïque dessert une unité de séchage, celle-ci peut avoir la même surface, au sol, que ce champ photovoltaïque ; mais un champ PV très vaste peut desservir plusieurs unités de séchage, dans ce cas c'est sur la longueur du champ PV que se juxtaposent les unités de séchage. Chaque unité de séchage étant indépendante et suffisante à elle-même.



2.3 Limites du système :

La largeur du champ PV. ne peut pas avoir moins de sept lignes de modules.

On entend par « largeur du champ PV. », son étendue suivant le versant du Bâtiment.

Au maxi, cette largeur est limitée par la longueur du versant qui ne peut excéder 40.00m

Sa longueur étant parallèle à la noue du Bâtiment. Elle est non limitée.

La pente du versant sera comprise entre 6° (10.5 %) et 17° (30.6 %), inclus.

Le minimum du système est de sept modules dans le sens du versant du Bâtiment. Soit sept files de modules. Ceci parce que, avec moins de modules, le système n'obtient pas suffisamment de chaleur pour fonctionner correctement.

Il n'y a pas de limite plancher pour le volume aspiré, ni pour le ventilateur. Par contre le maximum aspiré par un ventilateur, et les capacités des différents éléments du système est de 65000 m³/h, par unité de séchage.

Le procédé Fix&Dry n'admet pas de raccordement à des éléments de couverture différents à l'aide de bavette d'étanchéité latérales prévues dans l'ATec Kogysun +. La couverture est d'un seul tenant avec les mêmes plaques de couverture.

2.4 Impératifs pour les Bâtiments hébergeant le système :

La couverture du bâtiment doit être en bac acier nervuré nuance minimum DC01+ZE, prélaquée ZE025/025 au moins, ép. 75/100 avec régulateur de condensation en sous-face.

La longueur couverte du Bâtiment, suivant rampant, doit être égale ou supérieure 7.20m.

Comme il y a une file d'embases, l'écart des pannes au droit des embases doit être compris entre 1.40m et 1.50m, inclus. La position exacte de cet écart est donnée par la Société BASE au charpentier.

Les écarts de pannes ne seront, de ce fait, pas égaux. Et seront aménagés par le charpentier.

Les chevêtres de fermeture et support des gaines, seront à dimensionner par le charpentier.

L'ossature du Bâtiment, qui peut être en lamellé-collé ou en métal est à dimensionner par le charpentier avec un supplément de Charges Permanentes de 29 daN/m² sur toute la surface occupée par le champ PV.

Le Bâtiment doit être de type ouvert : soit un long pan complet non bardé, soit une ouverture d'au moins 5.00m de large et 3.00m de haut qui permettra l'évacuation de l'humidité ou, en cas d'incendie, de la fumée.

Le Bâtiment est du genre agricole, dédié au séchage de produits agricoles. Il peut servir pour le stockage de fourrage ou d'engins agricoles.

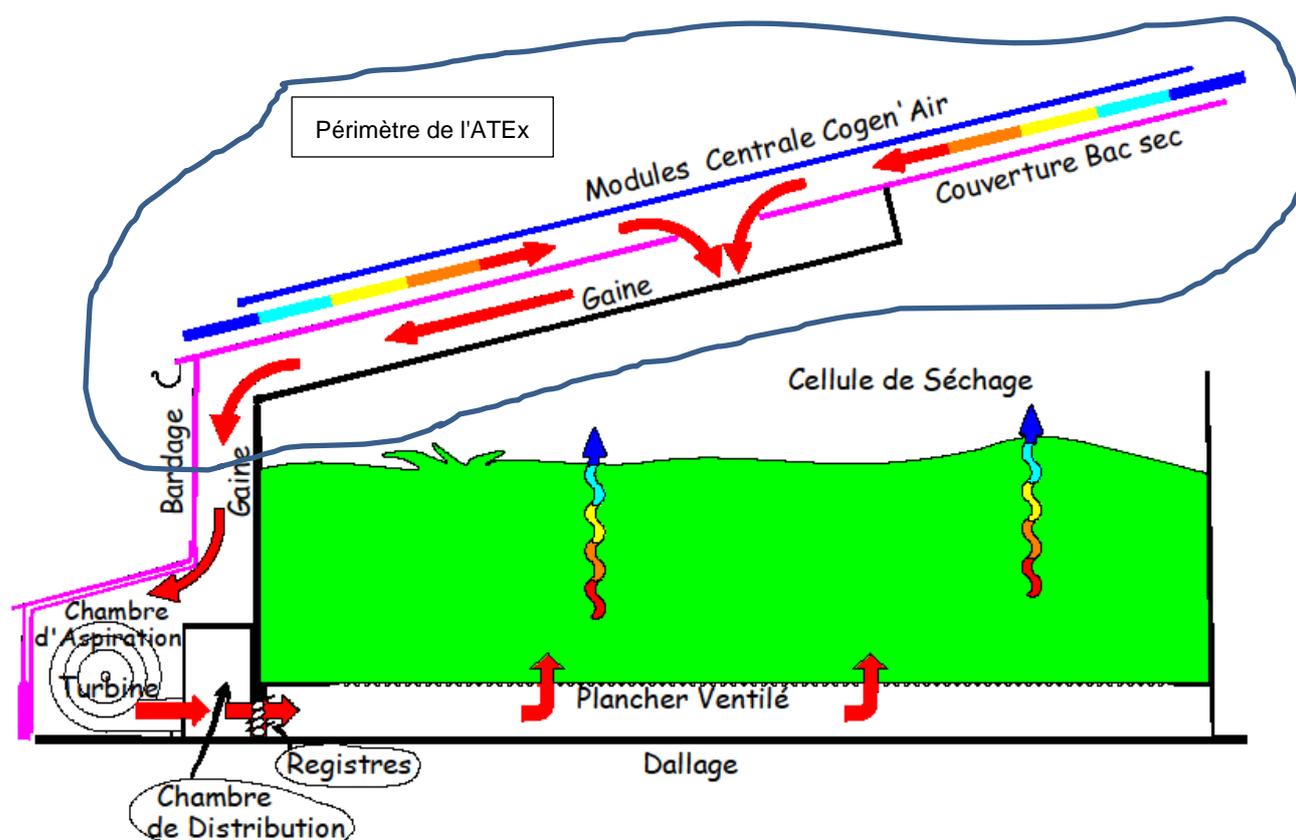
D'autres locaux agricoles pour stabulation, par exemple, peuvent lui être accolés.

2.5 Limites de l'ATEx :

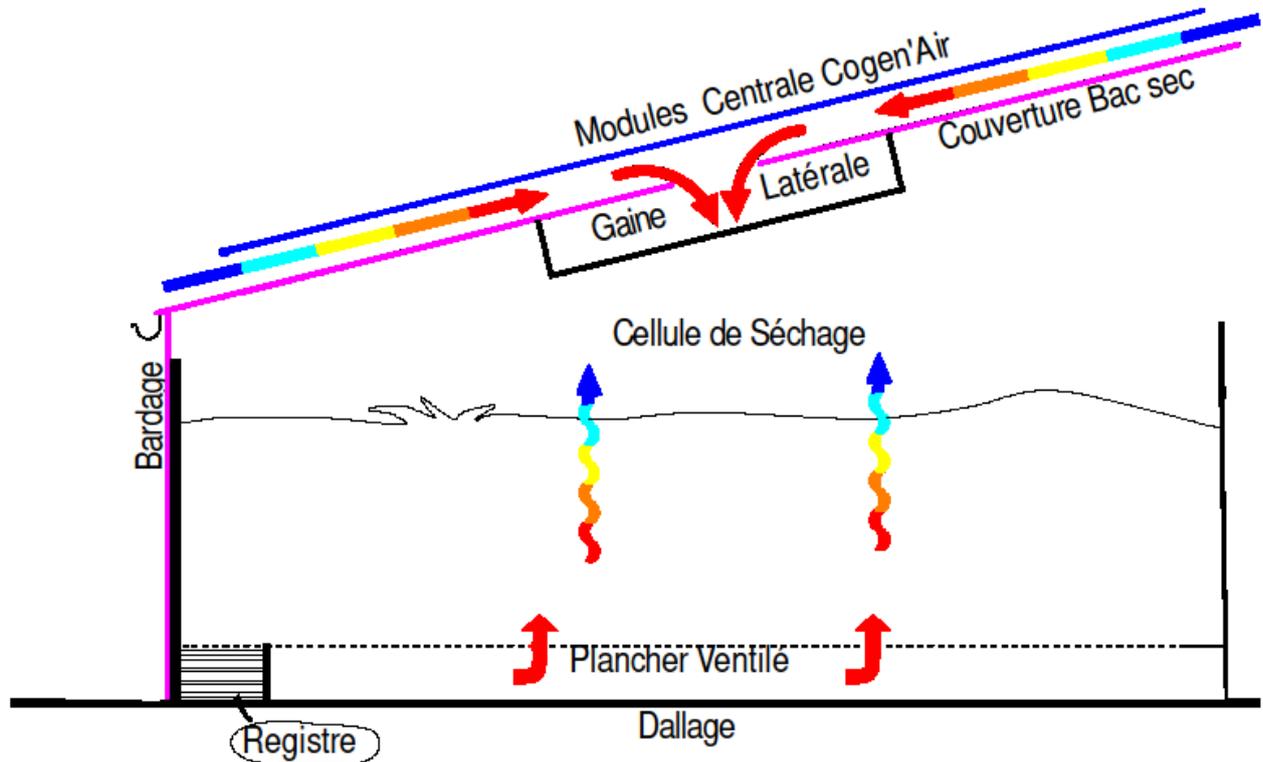
Comme le cheminement de l'air de la sortie du ventilateur jusqu'à sous le caillebotis reste de principe simple, nous soumettons à l'ATEx le trajet parcouru par l'air depuis l'extérieur du Bâtiment, au niveau de la toiture jusqu'à la gaine descendante vers le ventilateur.

Par conséquent, le périmètre de l'ATEx se limitera à la couverture photovoltaïque qui est associée au système de récupération de la chaleur.

La chambre d'aspiration, le ventilateur et le soufflage d'air, lui-même, ne font pas partie de l'ATEx. Voir figure ci-dessous.



COUPE DE PRINCIPE DU SYSTÈME ET PERIMETRE DE L'ATEX



COUPE DE PRINCIPE AU DROIT D'UNE GAINE LATÉRALE



2.6 Description du système :

Les modules photovoltaïques sont posés sur une ossature Kogysun+, sur des Rails série S en version modules décentrés, suivant son ATec (Avis Technique n°21/18-63_V2 publié le 26/08/2021, voir annexe 1), à la différence près que le rail série S en pose centrée et le rail série M en pose centrée et décentrée ne seront pas utilisés. En outre, au lieu du module JA-SOLAR qui fait 1678 x 991 x 35, cité dans l'Avis Technique, le module possible est le VMH-335-Wc, qui fait 1684 x 1002 x 35, (ou le Cogen'Air-335-Wc, les deux modules étant de même dimension, voir annexe 2). Ce module est fixé par des serreurs Kogysun+, suivant la notice de pose de Kogysun+.

Cette ATEEx prévoit la possibilité d'évolution d'une grille de gamme de modules dont les modules peuvent être intégrés en tant qu'éléments constitutifs du procédé photovoltaïque. L'évolution de la grille se basera sur le Référentiel de vérification des modules en Avis Technique.

L'air frais récupéré est aspiré sur tout le long de la ligne du Faîtage et tout le long de la ligne de la sablière.

En extrémité du champ photovoltaïque, aux deux pignons, suivant versant, l'espace entre les modules et le bac de couverture est fermé par des **abergements** spéciaux.

En cas de feux dans le plénum – espace entre les modules et le bac de couverture - les gaz sont évacués naturellement (= sans VMC), depuis la sablière vers le faîtage, voir § 5.4, page 18.

L'espace entre les modules, que ce soit longitudinalement ou transversalement, est obturé par des **joints entre modules** conçus et fabriqués spécialement pour le système Fix&Dry. Voir Annexe 3.

La traversée de la couverture se fait par l'intermédiaire d'**embases**, conçues et fabriquées pour le système Fix&Dry, voir chapitre 4 et annexe 4.

Les **gainés d'amenée d'air** sont reconstituées en tôles d'acier nervurées avec des closoirs profils, pour étanchéité, ou en OSB-3, voir chapitre 4 et annexe 5.

En cas de feux dans une gaine, les gaz remontent naturellement – effet de cheminée - vers les embases et le plénum pour s'échapper par la ligne du faîtage, voir § 5.4, page 18.

Il y a trois sortes de gaines de soufflage d'air, toutes sont de section parallélépipédiques =

Situées sous les embases, les **gainés latérales** ont la largeur de 3 écarts de pannes, et la longueur nécessaire pour inclure le nombre d'embases requis. Chaque gaine latérale part au droit de l'embase extrême pour finir dans la gaine centrale.

La **gaine centrale entre arbalétriers** se situe entre deux Arbalétriers de la charpente, à peu près au milieu de la longueur de l'unité de séchage. Elle récupère, en plus du débit des embases situées dans sa largeur, le débit des gaines latérales. La gaine centrale entre arbalétriers suit la pente du toit, et débouche dans la gaine centrale entre poteaux.

La **gaine centrale entre poteaux** prolonge la gaine entre Arbalétriers. Elle est, par conséquent, entre deux poteaux de l'ossature du bâtiment. Elle descend verticalement et finit dans la chambre d'aspiration.

Dans la chambre d'aspiration, posé au sol, se trouve le ventilateur qui aspire le débit déterminé pour l'ouvrage, avec un maximum de 65000 m³/h. Cette chambre d'aspiration, d'environ 4.00m x 4.00m et 3.00m de haut est pourvue, entre autres, d'une porte de secours réglementaire et étanche. On y trouve, aussi, des registres à ouverture motorisée vers les différents compartiments de séchage.



La mise en marche du ventilateur et l'ouverture du registre approprié se font par le responsable du site. La durée de séchage est décidée par ce même responsable. Le débit du ventilateur reste constant : c'est le responsable du site qui décide du résultat du séchage pour arrêter le ventilateur. En outre, le ventilateur et les registres sont reliés au système d'arrêt en cas d'incident, y compris les cas de surchauffe ou d'alarme.

Voir Annexe 5, Coupe Transversale Bâtiment équipé du système Fix&Dry.

3. LES CONSTITUANTS DU SYSTEME

3.1 Les Modules Photovoltaïques :

Cette ATEEx est assujettie à une vérification des modules photovoltaïques acceptés pour cette ATEEx.

Les modules photovoltaïques qui peuvent être associés à cette ATEEx sont listés dans la grille de vérification des modules en cours de validité, téléchargeable sur le site evaluation.cstb.fr. La grille de vérification à utiliser doit être la version la plus récente se rapportant à cette ATEEx. La grille porte alors un n° du type Gn/3174_V1 indiquant qu'il s'agit de la même version de la grille. La version Gn la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site evaluation.cstb.fr après le présent Dossier technique.

Les modules initiaux sont de deux sortes :

Le Module VMH 335

(le certificat n° 70.197.21.107557.01 du TÜV SÜD d'inspection de l'usine de VMH Energies est valable jusqu'au 28/04/2022 : à renouveler.)

Le Module COGEN'AIR 335,

- Seule différence entre les deux : la société BASE rajoute au module VMH des ailettes en sous-face. Ailettes appelées « turbulateurs ». Ainsi, le module devient COGEN'AIR.
- L'échangeur thermique (dénommé Turbulateur chez BASE) est une tôle en Aluminium AG3, voir annexe 2. Cet échangeur est collé sur le backsheet du module, avec une colle thermo-conductrice fournie par la société LIMA, livrée en rouleau de 130 mm de largeur et 200.00 m de longueur, voir Fiche Technique en annexe 2. Cette colle est posée par laminage.

Pour des raisons de confidentialité nous ne pouvons pas fournir la fiche technique de cette colle dans le corps du Dossier technique.

- Pour les certifications du module avec échangeur Cogen'Air 335 Wc : le module VMH 335 Wc à partir duquel est créé le Cogen'Air possède les IEC 61730 et 61215, selon les documents en annexe 2, avec les équivalences entre DMEGC et VMH. Pour le Cogen'Air, nous avons passé la certification du modules Cogen'Air 335 Wc pour la norme IEC 61730 uniquement, étant donné qu'il n'y a pas de changement sur la partie électrique.

- Fiches Techniques en annexe 2.

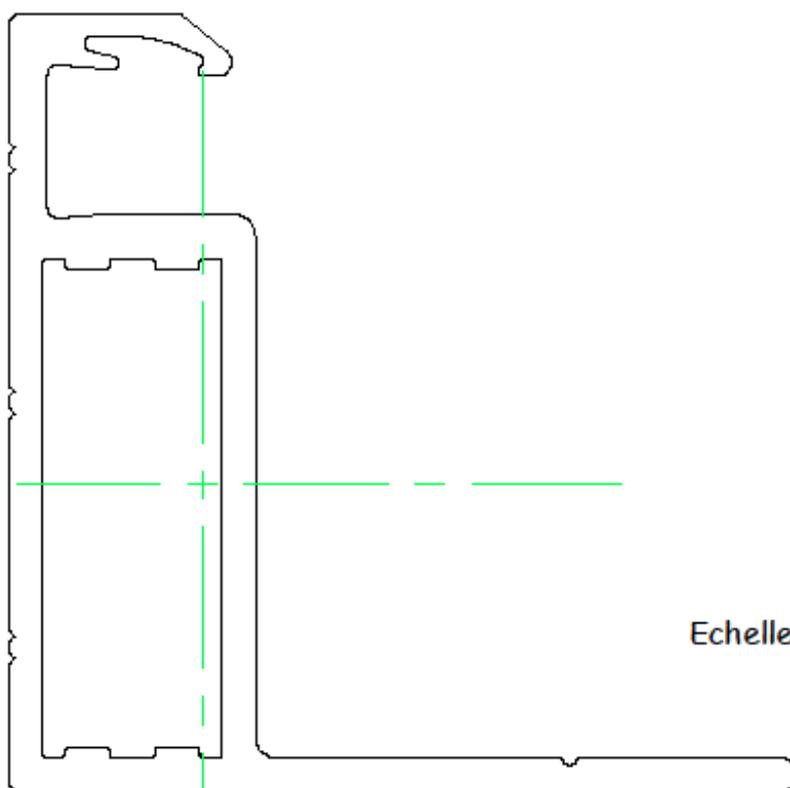
Les deux modules ont le même cadre, en dimensions : 1684 x 1002 x 35, et, aussi, en section, voir § 3.1.1.

Poids du VMH = 18.8 kg et poids du Cogen'Air = 20 kg.

Section du cadre des modules et ses caractéristiques : page ci-après.

3.1.1 Caractéristiques physiques du CADRE des modules :

Section Cadre Modules



Echelle : 4

$I_z = 1\,3846\text{ mm}^4$

$I_y = 2\,4529\text{ mm}^4$

$I_y/vh = 1\,156\text{ mm}^3$

$I_y/vb = 1\,781\text{ mm}^3$

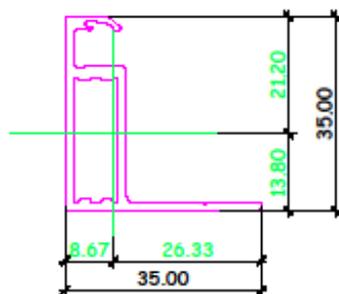
Poids = 0.47 kg/ml

Section = 173 mm²

All = 6063-T5

$E = 6890\text{ daN/mm}^2$

$\text{Sigma} = 16\text{ daN/mm}^2$



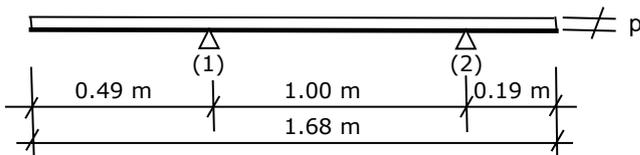
Echelle : 1

h²/10-11-2021

Charges maximales, hors rives, sur le Module :

Rappel = les paramètres utilisés ci-dessous sont liés à la configuration « Rails S avec pose non centrée » du système Kogysun+. Ces calculs s'appliquent au cas de pannes à écartements inégaux.

Neige Région D à 700 m d'altitude $n = 160 \text{ daN/m}^2$ $n' = 263 \text{ daN/m}^2$
Vent Zone 3, site exposé, hors rives $v = 75 \times 1.0417 \times 1.25 \times 0.92 \times 0.70 = 62.89 \text{ daN/m}^2$ $v' = 110.06 \text{ daN/m}^2$.



Sous Neige + Charges Permanentes

$$p \text{ Neige} = -160 \times 1.002 / 2 = -80.16 \text{ daN/ml} \text{ avec } kn' = 1.6437$$

$$p \text{ CP} = -20 / 1.684 / 2 = -5.94 \text{ daN/ml}$$

Cas de charge pour la contrainte = 1.1 (Neige extrême + CP)

Moment (1) :	18.18 mdaN	$\sigma = 15.7 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. console = 4.04 mm	=> 1/121
Moment (1 à 2) :	8.42 mdaN	$\sigma = 7.3 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. travée = 2.28 mm	=> 1/438
Réaction d'appui (1) :	N = 87.47 daN	CP = 6.48 daN		

Sous Vent - CP

$$p \text{ Vent} = +62.89 \times 1.002 / 2 = +31.51 \text{ daN/ml} \text{ avec } kn' = 1.75$$

$$p \text{ CP} = \text{idem ci-dessus} = -5.94 \text{ daN/ml}$$

Cas de charge pour la contrainte = 1.1 (Vent extrême - CP)

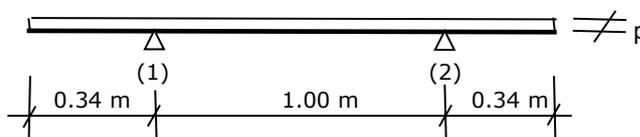
Moment (1) :	-6.5 mdaN	$ \sigma = 5.6 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. console = 1.2 mm	=> 1/408
Moment (1 à 2) :	-2.73 mdaN	$ \sigma = 2.4 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. travée = 0.68 mm	=> Négligeable
Réaction d'appui (1) :	V = -34.38 daN	CP = 6.48 daN	et F = -34.38 x 1.75 + 6.48 = -53.68 daN.	

Charges maximales en Rive :

Sous Vent - CP

Vent 3 site exposé aux rives $v = 75 \times 1.0417 \times 1.25 \times 0.92 \times 1.40 = 125.78 \text{ daN/m}^2$ $v' = 220.12 \text{ daN/m}^2$.

Le module est toujours centré sur ses appuis.



$$p \text{ Vent} = 125.78 \times 1.002 / 2 = 63.02 \text{ daN/ml} \text{ avec } ke = 1.75$$

$$p \text{ CP} = -5.94 \text{ daN/ml}$$

Cas de charge pour la contrainte = 1.1 (Vent extrême - CP)

Moment (1) :	-6.63 mdaN	$ \sigma = 5.74 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. console = 0.87 mm	=> 1/388
Moment (1 à 2) :	-7.63 mdaN	$ \sigma = 6.60 \text{ daN/mm}^2 < 16$	fl. travée = 1.93 mm	=> 1/519
Réaction d'appui :	V = -52.85 daN	CP = 4.98 daN		

Soulèvement sous vent en rive

$$F = 52.85 \times 1.75 - 4.98 = 87.51 \text{ daN}$$

Les Réactions d'appui prises en compte pour le calcul des Rails sur l'ATec KOGYSUN+ sont de 101.03 daN. Avec 87.51 daN, le calcul ci-dessus est largement plus favorable



3.1.2 Caractéristiques génériques des modules photovoltaïques :

Les caractéristiques génériques des modules photovoltaïques sont définies dans l'Avis Technique n° 21/18-63_V2 :

Caractéristiques dimensionnelles

Les dimensions hors-tout des modules doivent respecter les critères suivants (voir dessins et section du cadre dans la grille de vérification des modules) :

- Longueur comprise entre 1 568 et 1 747 mm
- Largeur comprise entre 941 et 1 051 mm
- Hauteur du cadre compris entre 33 et 37 mm
- Masse spécifique comprise entre 10,5 et 12,5 kg/m²

Face arrière

Face arrière non verrière ou verrière faisant partie de la BOM des modules validés.

Cellules photovoltaïques

Cellules en silicium cristallin faisant partie de la BOM des modules validés.

Intercalaire encapsulant

Référence faisant partie de la BOM des modules validés.

Vitrage

Verre imprimé ou float, trempé selon la norme EN 12150, avec ou sans couche antireflet.

- Constituants électriques

Boîte de connexion

Une boîte de connexion est collée en sous-face du module. Sa position et ses dimensions sont compatibles avec le système de montage.

Cette boîte de connexion est fournie avec des diodes bypass (qui protègent chacune une série de cellules) et permet le raccordement aux câbles qui assurent la connexion des modules.

Elle possède les caractéristiques minimales suivantes :

- Indice de protection : IP65 minimum,
- Tension de système maximum : 1 000 V DC entre polarités et avec la terre,
- Certificat de conformité valide à la norme IEC 62790:2014.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Le présent document comporte 27 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.



Câbles électriques

Les modules sont équipés de deux câbles DC électriques de 0,90 m minimum chacun dont la section est de 4 mm². Ces câbles se trouvent à l'arrière du module, en sortie de la boîte de connexion, et sont équipés de connecteurs adaptés.

Ces câbles ont les spécifications minimales suivantes :

- Tension assignée : 1 000 V,
- Certificat de conformité valide à la norme EN 50618:2015 ou IEC 62930:2017.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Tous les câbles électriques de l'installation (en sortie des modules et pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur) sont en accord avec la norme NF C 15-100 en vigueur, les guides UTE C 15-712 en vigueur et les spécifications des onduleurs (longueur et section de câble adaptées au projet).

Connecteurs électriques

Connecteurs avec système de verrouillage et préassemblés en usine aux câbles des modules. Ces connecteurs ont les caractéristiques minimales suivantes :

- Indice de protection (connecté) : IP 65 minimum,
- Tension assignée de 1 000 V,
- Certificat de conformité valide à la norme IEC 62852:2014.
- La référence fait partie de la BOM des modules validés.

Les connecteurs des câbles supplémentaires (pour les connexions entre séries de modules et vers l'onduleur) doivent être identiques (même fabricant, même marque et même type) aux connecteurs auxquels ils sont destinés à être reliés : pour ce faire, des rallonges peuvent être fabriquées grâce à des sertisseuses spécifiques.

Cadre du module photovoltaïque

Le cadre des modules est composé de profils en aluminium de série supérieure ou égale à 6000, anodisé d'épaisseur $\geq 10 \mu\text{m}$.

Le cadre des modules présente deux profilés longitudinaux et deux profilés transversaux.

Les profilés sont reliés entre eux à l'aide d'équerres métalliques serties ou par vissage.

Les profils longitudinaux du module sont percés en usine afin de prévoir la connexion des câbles de liaison équipotentielle des masses.

Un collage est appliqué entre le cadre et le verre du module.

La prise en feuillure minimale du cadre sur le laminé est de 6,5 mm.

L'adjonction des turbulateurs en sous-face des modules est admise sous réserve de la conformité aux normes NF EN IEC 61215 et 61730 des modules photovoltaïques modifiés et de l'accord du fabricant de modules.

3.2 Les Joints entre Modules :

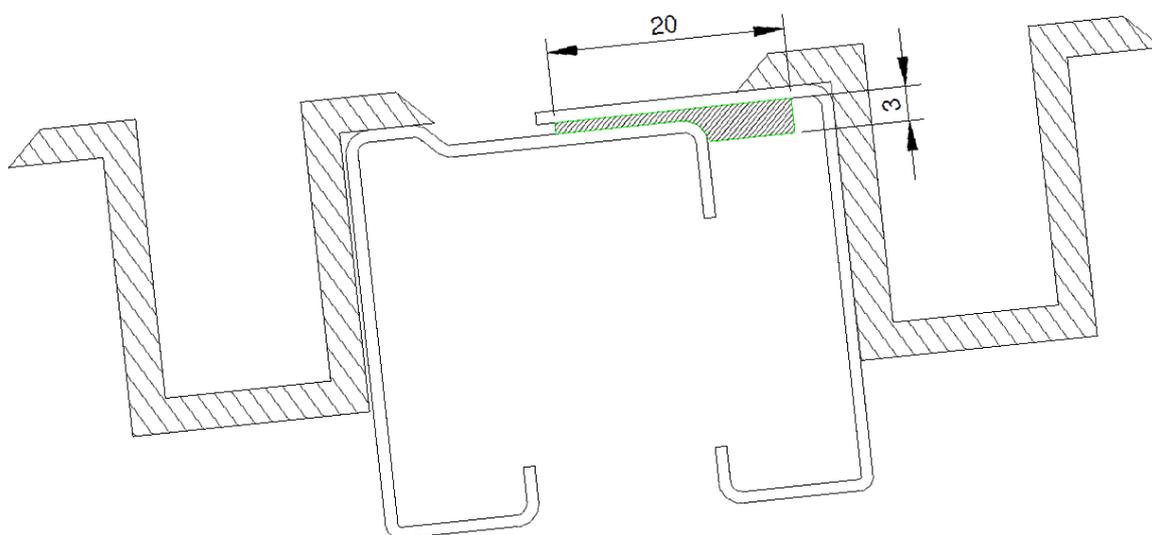
L'air n'est aspiré que le long de la sablière et le long du faîtage. En rive, suivant rampant, des abergements latéraux empêchent l'entrée d'air, voir Annexe 6, Disposition des ABL. Pour fermer le vide entre modules, on met les joints-entre-modules, voir Annexe 3, vue en plan.

Voir la section, les dimensions et la Fiche Technique de ces joints, Annexe 3, et plan 826-C. Les joints entre lignes de modules (**JOL**) ont une longueur de 1674mm (soit la longueur du module moins 10mm), et sont grugés au droit des serreurs, Annexe 3, plan 826-C, voir « Dimensions ». Les joints entre colonnes de modules (**JOC**) ont une longueur de 15m et ne sont pas grugés. Quand les modules sont posés la mise en place du joint se fait normalement, en appuyant avec la main. La géométrie du joint l'empêche de remonter, et le maintient en place, Annexe 3, plan 826-C. Que ce soit pour le JOL ou pour le JOC.

3.3 Les Joints au droit des Dilatations de Rails :

Pour que le système soit étanche au droit des joints de dilatation des Rails Kogysun+, se trouvent les pièces de jonction à la Dilatation (**JMD**). D'une longueur de 1680mm, ces deux pièces vont toujours de pair, plus un joint mousse plat, 20 x 3 mm (Moussavicq Etanco 20x3, Fiche Technique en Annexe 3), joint collé axé sur la pièce amont, figure 1. Ces pièces sont en tôle Alu 5083 sans revêtement spécial, ép. 10/10, de longueur 1680mm, voir Fabrication JMD, Annexe 3. Elles reposent sur les Rails comme les cadres des modules et sont maintenues par les serreurs. Donc pour un écart de dilatation, entre deux modules photovoltaïques, sur une longueur de 1680mm, il y aura deux pièces jumelées pour un JMD, Annexe 3, plan 826-C.

Figure 1





3.4 Les Abergements Latéraux :

Aux deux rives du champ photovoltaïque, pour obturer l'espace entre les modules et le bac de couverture, un Abergement Latéral (**ABL**), est mis en place, Annexe 6, voir disposition des ABL.

L'ABL est en tôle d'acier nuance minimum DC01+ZE, prélaquée ZE025/025 au moins, ép. 75/100, pliée, voir Annexe 6, dimensions des pièces. L'objectif de l'ABL est de fermer le vide entre le bas des modules et le bac de couverture. Les modules viennent poser sur un joint mousse plat, 80 x 5 mm (Moussavicq Etanco 80x5, Fiche Technique en Annexe 6), joint collé axé et sur toute la longueur de l'ABL,

De longueur standard de 4.00m, l'ABL se pose de la sablière vers le faîtage, avec des chevauchements de 150mm, minimum. Sa forme est étudiée de façon à chevaucher une onde quels que soient la longueur du champ photovoltaïque et le pas du bac de couverture.

Il est fixé au bac de couverture par l'intermédiaire des Maintiens de l'ABL (**MAB**) : Tôle d'acier galvanisée prélaquée, ép. 75/100, caractéristiques idem l'ABL, longueur 60mm, pliée, Annexe 6, dimensions des pièces.

Mode de pose (Annexe 6, voir plan 800-B et Positionnement des MAB) : comme le module PV de départ est posé toujours axé sur les deux premiers rails, cela fait que l'Abergement (ABL) de départ se trouve toujours posé axé sur l'onde qui précède celle portant le rail. Pour que l'ABL de départ soit posé ainsi, il faut commencer la pose des Maintiens de l'ABL (MAB) suivant la cote indiquée sur le plan, soit : pli à 113mm de l'axe de l'onde, Annexe 6, voir phases pose ABL. On part de la noue vers le faîtage. Le premier MAB est à poser 150mm en amont de l'extrémité aval du rail, Annexe 6, plan 800-C. Chaque MAB sera posé à une distance de 1.80m du précédent, suivant rampant, en allant vers le faîtage.

On pose le premier ABL en partant de la noue, on le fixe aux MAB, repérés au stylo-feutre sur le bac de couverture. Puis on pose le deuxième en le faisant chevaucher de 150mm, et ainsi de suite.

Une fois les modules et leurs joints posés, on revient pour bloquer les joints en rive sous le Maintien de Joint en Rive (**MJO**), celui-ci est vissé sur l'ABL et vient maintenir en place l'extrémité du joint entre lignes, Annexe 3, voir Maintien de joint de rive. Le MJO est en tôle d'acier galvanisée prélaquée, ép. 75/100, caractéristiques idem l'ABL, longueur 60mm, pliée ; voir Annexe 6, dimensions des pièces.

Toutes les vis pour fixation des éléments de l'ABL sont des (**FABL**), Zacrovis Pl acier cémenté +Rd 4.8x36 de chez Etanco, Fiche Technique en annexe 7.



4. LES ENTREES D'AIR :

L'aspiration de l'air extérieur se fait simultanément en faîtage et en sablière du Bâtiment, et seulement à ces endroits. La hauteur de passage, entre les modules et le bac de couverture est en moyenne de 140mm. Ainsi pour 1 mètre linéaire de longueur de champ PV, nous avons une section d'entrée d'air de 0.28 m².

Pour un champ photovoltaïque de 30.00m de long, le débit maximum recherché est de 65000 m³/h. Ceci étant la production maximum de la cellule de séchage.

Pour avoir ce débit de 65000 m³/h, sur 30.00m de long, et cette section de 0.28 m², la vitesse de l'air est de 2.15 m/s, pour une dépression de 3 Pa.

4.1 Les entrées d'air dans les embases :

L'air frais, aspiré, passe entre les modules et le bac de couverture. En allant des rives du champ PV jusqu'à la traversée de couverture, il se réchauffe, au contact des modules. Le réchauffement requis par la Société BASE est obtenu après un parcours d'environ 3.00m, soit 3 modules. Annexe 4, Entrées d'air. Ce parcours minimum explique le fait que le domaine d'emploi du système exige une largeur de champ PV d'au moins sept modules.

Pour traverser la couverture, donc passer de sur le bac à sous le bac, l'air chaud passe à travers des embases métalliques ajourées.

Ces embases, avec capot et avec ouvertures sur les flancs, sont spécialement fabriquées pour le système. Hauteur de 100mm pour un espace entre bac et modules de 118mm, Annexe 4, Tolérance hauteur d'embase.

Leur emprise a une largeur d'un bac de couverture et une longueur de 1,60 m, alors que la trémie fait 820 x 1000mm. Les ouvertures sur le côté parallèle à la pente font 470mm x 53mm et ceci 4 fois ; parallèlement à l'éégout, il y a 2 ouvertures de 380mm x 34mm en amont et 2 ouvertures de 380mm x 40mm, Annexe 4, Embases.

Les embases sont en tôle galvanisée, épaisseur 10/10, regalvanisées à froid après soudure. Les soudures sont contrôlées à l'étanchéité à l'atelier, à 100 %, d'après le principe LPI (Inspection par Liquides Pénétrants).

Seule la soudure du déflecteur n'a pas besoin d'être étanche. Le déflecteur est en ép. 12/10.

Chaque embase laisse une section totale pour le passage d'air de 0.155 m². Pour une vitesse de passage d'air de 8m/s, trois embases laissent passer environ 13400 m³/h, et six embases un débit double, soit environ 26800 m³/h, la dépression est de 35 Pa.

Le calepinage de la pose des embases est donné par la Société BASE. Que ce soit suivant rampant, Annexe 4, Calepinage des Embases suivant rampant, ou parallèlement à la noue, Annexe 4, Calepinage des Embases parallèlement à la noue.

Un champ photovoltaïque de 30.00m de long peut contenir jusqu'à quinze embases. Celles-ci auront une capacité d'environ 67000 m³/h. Ces quinze embases sont disposées sur une seule ligne, parallèle à l'éégout, environ au milieu de la largeur du champ PV. Trois embases seront mises dans la travée centrale du champ PV, au droit de la gaine-Centrale-entre-arbalétriers ; puis symétriquement, six embases à gauche et six à droite de la travée centrale. Annexe 4, Positionnement Embases, pour vue en plan, et Annexe 4, Calepinage des Embases pour vue en coupe.



4.2 Les passages d'air dans les gaines latérales :

Dans les travées autres que centrale, l'air chaud traverse les embases, il est récupéré dans une gaine. Appelée Gaine Latérale, elle se situe, suivant versant, dans l'espace compris entre 4 pannes (y compris l'écart de pannes contenant les embases). Donc sa largeur fait, environ, trois fois l'écart de pannes. La longueur d'une gaine latérale, c'est la distance qui part de la gaine centrale et qui va englober l'embase extrême. Voir Annexe 5, Disposition des Gaines.

Pour le maintien de la face inférieure des gaines (quelles soient reconstituées en OSB3 ou en tôles acier nervurées) des chevêtres parallèles aux pannes, seront positionnés sous les arbalétriers. Ces chevêtres font partie de l'ossature de charpente et sont dimensionnés par le Charpentier.

La hauteur de la gaine va du dessous du bac de couverture à sous le chevêtre se trouvant sous l'arbalétrier.

Il y a toujours 2 gaines latérales : elles partent, chacune, de l'extrémité de l'unité de séchage pour finir dans la Gaine Centrale, qui est leur rencontre, (pratiquement au milieu de l'unité de séchage). Ces gaines de section parallélépipédique sont faites en OSB-3, en tôles planes galvanisées classiques, mais avec le même traitement de surface que le bac de couverture, y compris le régulateur de condensation, ou en tôles d'acier galvanisées prélaquées nervurées, traitement identique aux bacs de couverture, assemblées entre elles, sur site, par l'intermédiaire de (**FABL**), Zacrovis acier cimenté +Rd 4.8x36 de chez Etanco, Fiche Technique en annexe 7, avec des joints, closoirs-profilés ou contre-profilés et des pliages en tôles d'acier galvanisées prélaquées, pour étanchéité.

Veiller à mettre toujours la face avec régulateur de condensation vers le côté bâtiment et non vers le côté intérieur des gaines.

Les fixations de ces tôles sur les chevêtres et les ossatures métalliques se font par l'intermédiaire de (**FGM**), Fastovis acier cimenté +Rd 5.5x28 de chez Etanco. Dans le cas d'une charpente bois, les vis de fixation (**FGB**), sont des Fastovis spéciales Bois acier cimenté +Rd 4.9x60 de chez Etanco. Voir Fiches Techniques en annexe 7.

Le taux de fuite à l'air reste très limité. D'après les constatations sur le système précédent, pour les gaines en tôle plane et en OSB3, c'est quasiment nul, pour celles en tôles nervurées il ne peut pas dépasser 1.5 %.

Les passages d'air dans les Gaines Latérales sont entrecoupés par les Arbalétriers de la charpente. À cet endroit la section de la gaine se réduit au vide au-dessus de l'Arbalétrier entre pannes et au vide complémentaire au-dessous de l'Arbalétrier entre chevêtres. Voir Annexe 5, Coupes perpendiculaires à la noue, Sections Passages d'air. Et voir Annexe 5, coupes parallèles à la noue. C'est la section mini de la Gaine Latérale, et il suffit que cette section soit supérieure ou égale à 1.065m², pour être capable d'un débit d'environ 26800 m³/h, ceci pour correspondre au débit de six embases, vues plus haut. Dans ce cas la vitesse est de 7 m/s, la dépression générée dans les gaines est de 27 Pa.

Le dessin « Coupe Transversale Bâtiment équipé de Fix&Dry » en Annexe 5 montre les modules en magenta, l'ossature Kogysun+ en noir, le bac couverture en marron, l'embase en vert, l'Arbalétrier et l'ossature métallique en rouge puis la gaine reconstituée en tôle nervurée en marron. Tous les joints sont en vert.



4.3 Les passages d'air dans la gaine centrale :

L'air chaud qui traverse les trois embases centrales se retrouve, directement, dans la gaine centrale entre arbalétriers. Il se mélange à l'air chaud arrivant des gaines latérales et il est aspiré vers la gaine centrale entre poteaux. Le débit total maxi qu'on puisse récolter étant la somme = 3 embases centrales directement dans la gaine centrale entre arbalétriers donnent 13400 m³/h, puis chaque gaine latérale amène 26800 m³/h. cela fait un total possible de 67000 m³/h.

Le débit maxi que doit produire une unité de séchage est de 65000 m³/h. Pour obtenir ce débit, les Gains Centrale doivent avoir une section de 2.00 m².

Avec cette section, la vitesse monte à 9 m/s, et la dépression à 45 Pa, pour produire ce débit maxi..

Les gaines centrales entre arbalétriers ou entre poteaux ont une largeur égale à la travée du Bâtiment diminuée des encombrements des profils de l'ossature. La hauteur de ces gaines est comprise entre la peau extérieure de la gaine (celle située côté couverture ou bardage du Bâtiment) et l'intérieur du chevêtre support de la face intérieure. La travée et les encombrements des profils étant connus, la section de 2.00 m² donne la hauteur. Celle-ci détermine la position des chevêtres, Annexe 5, Coupes parallèles à la noue.

La Gaine Centrale entre poteaux est pratiquement identique à la Gaine Centrale entre Arbalétriers. C'est la même façon de la constituer. La seule différence étant la hauteur du profil du poteau, Annexe 5, Coupes parallèles à la noue.

Tous les éléments servant à l'aspiration de l'air et décrits ci-dessus sont objet de l'ATEX.

À l'étude du projet de chaque Bâtiment, suivant le débit recherché, sans dépasser les vitesses et les dépressions indiquées ci-dessus, la Société BASE réalise les calculs des sections des gaines, après avoir déterminé la largeur et la longueur du champ PV, et la puissance du ventilateur.

Elle transmet au charpentier les données nécessaires pour le dimensionnement des pièces de charpente concernées et les positions des embases et des gaines.

5. SECURITE INCENDIE :

5.1 En cas d'incendie :

Des sondes de température, tarées à 73°C, sont installées à l'extrémité de la gaine entre poteaux, (c'est-à-dire : à l'entrée de l'air aspiré, dans le local d'aspiration). Elles permettent au dispositif installé contre l'incendie d'arrêter le ventilateur et de fermer les registres de distribution.

5.2 Feu dans le plénum :

S'il y a des fumées dans le plénum entre le bac de couverture et les modules, les gaz vont pouvoir s'échapper naturellement par l'ouverture de ce plénum au faîtage. L'entrée d'air se faisant sur tout le long de la sablière. Figure ci-dessous.

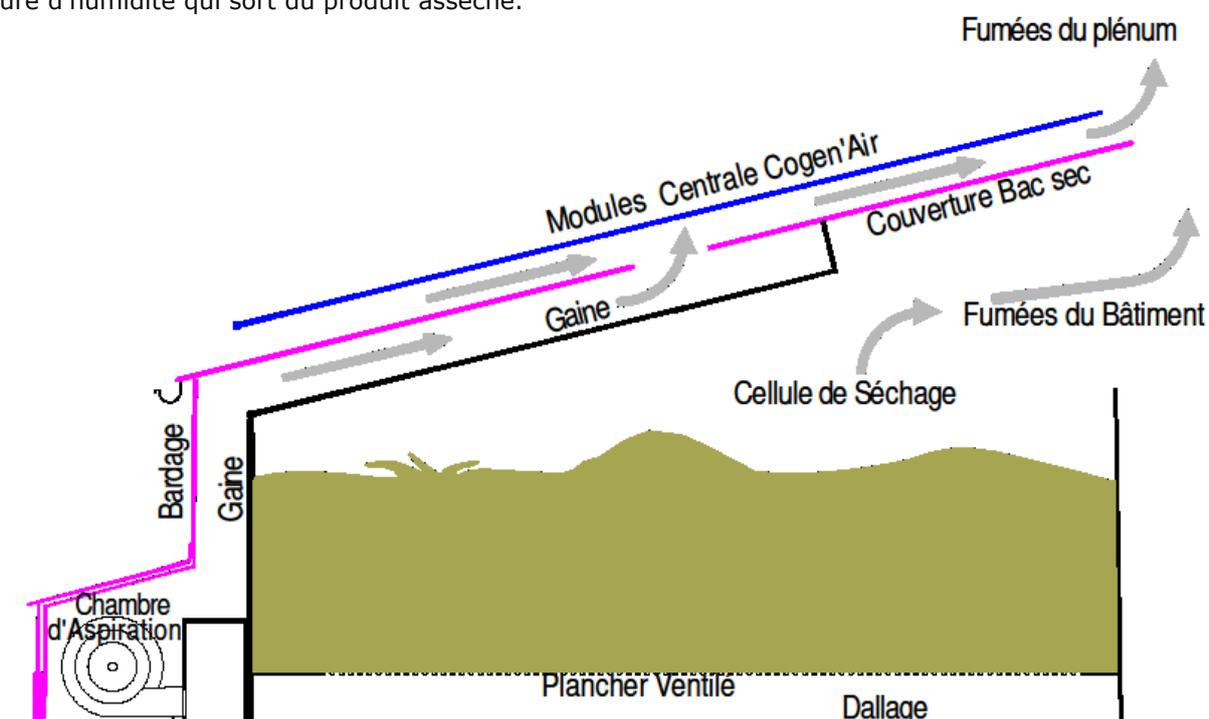
5.3 Feu dans les gaines :

Les fumées dans les gaines centrales entre poteaux ou Arbalétriers remonteront pour se retrouver, en passant par les embases dans le plénum, puis sortiront par la ligne du faîtage. Celles qui sont dans les gaines latérales traversent les embases et se retrouvent, comme les autres dans le plénum. Toutes ces fumées ne peuvent revenir, en aucun cas, dans la zone exploitable du Bâtiment, figure ci-dessous.

5.4 Feu dans le Bâtiment :

En principe le Bâtiment est largement ouvert sur un long pan, dans ce cas, s'il y a incendie, les fumées ne sont pas retenues.

Dans le cas où l'ouverture dans le long pan du Bâtiment peut se fermer, ledit Bâtiment doit disposer d'exutoires de fumées suivant la réglementation qui le régit, en plus d'une ventilation mécanique pour évacuer l'air saturé d'humidité qui sort du produit asséché.



Le présent document comporte 27 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

6. DOMAINE D'EMPLOI :

Le système Fix&Dry est posé sur le système KOGYSUN+, suivant la notice d'emploi et les préconisations de celui-ci, dans le respect des conditions de son ATec. Joint en Annexe 10.

Le système Fix&Dry ne peut avoir un domaine d'emploi plus étendu que celui de Kogysun+.

Par contre, il n'aura le domaine d'emploi que de la partie « Rail S, en pose décentrée » de Kogysun+, et il n'ira que jusqu'au vent zone 3, site exposé. Voir TABLEAU suivant.

Tableau des charges admissibles pour le système Fix&Dry			
RAILS SÉRIE S - MODULES NON CENTRÉS			
Groupe de modules	Entre axes de pannes (en m)	Neige normale	Vent normal
		selon NV 65 modifiées* (Pa)	selon NV 65 modifiées* (Pa)
A	1,9	535	798
	1,8	723	798
	1,7	783	997
	1,6	1011	1037
	1,4	1268	1038
	1,32	1437	1038
	1,1	1585	1038
B	1,9	459	685
	1,8	621	685
	1,7	672	856
	1,6	868	890
	1,4	1089	891
	1,32	1233	891
	1,1	1361	891
C	1,9	428	638
	1,8	579	638
	1,7	627	798
	1,6	809	830
	1,4	1015	831
	1,32	1150	831
	1,1	1269	831
vérification selon le cahier du CSTB n° 3803 (un calcul plus précis est possible selon les règles NV 65 modifiées)			



7. AUTORISATIONS DES FOURNISSEURS :

7.1 Certificats des Fournisseurs :

Pour toutes les autorisations, voir Annexe 8.

8. REFERENCES :

8.1 Références connues :

Le système Fix&Dry est fabriqué et produit depuis janvier 2016, sous la dénomination ISO SOLAR DRY.

En France, à ce jour, 16100 m² ont été commercialisés sous cette première identification, mais il n'y a pas eu encore de production sous la nouvelle variante Fix&Dry. Voir liste ci-après.

8.2 Références à venir :

Conformément au règlement d'ATEX, la Société BASE s'engage à communiquer au CSTB toutes les applications de son système, dès qu'elles sont programmées.



REFERENCES SECHOIRS BASE

Projet	Département du projet	Système d'intégration	Puissance centrale installée [kWc]	Surface centrale [m²]	Type de charpente	Dimensions bâtiment [m²]	Pente toiture [°]	Type bâtiment	Date mise en service
1	49	ISO SOLAR DRY	99.84	641	METALLIQUE	1260	11	Bi-pente	07/2020
2	49	INTEGRE AU BATI	100	653	METALLIQUE	1400	15	Bi-pente	06/2014
3	50	INTEGRE AU BATI	25	165	BOIS	540	15	Bi-pente	04/2016
4	18	ISO SOLAR DRY	63	415	METALLIQUE	1322	8	Bi-pente	09/2016
5	86	INTEGRE AU BATI	35	231	BOIS	435	17	Bi-pente	06/2017
6	80	ISO SOLAR DRY	24	158	METALLIQUE	400	20	Bi-pente	06/2017
7	64	INTEGRE AU BATI	18	119	METALLIQUE	500	9	Bi-pente	11/2017
8	31	INTEGRE AU BATI	27	178	METALLIQUE	330	14	Bi-pente	04/2018
9	79	ISO SOLAR DRY	100	659	METALLIQUE	684	20	Monopente	07/2018
10	50	INTEGRE AU BATI	36	237	BOIS	555	13	Bi-pente	07/2018
11	43	INTEGRE AU BATI	70.2	445	BOIS	924	15	Bi-pente	04/2019
12	62	INTEGRE AU BATI	35.88	231	METALLIQUE	1230	17	Bi-pente	05/2019
13	61	ISO SOLAR DRY	34.32	222	METALLIQUE	360	17	Monopente	05/2019
14	2	INTEGRE AU BATI	99.84	647	BOIS	1365	17	Bi-pente	06/2019
15	25	INTEGRE AU BATI	100	580	BOIS	692	15	Bi-pente	06/2019
16	64	ISO SOLAR DRY	98.8	626	METALLIQUE	1528	17	Bi-pente	06/2019
17	21	INTEGRE AU BATI	67.5	371	BOIS	864	15	Bi-pente	05/2020
18	12	ISO SOLAR DRY	42.9	236	METALLIQUE	1125	14	Bi-pente	06/2020
19	3	ISO SOLAR DRY	37.8	208	BOIS	360	17	Monopente	09/2020
20	1	INTEGRE AU BATI	22.8	125	MIXTE BOIS ET METAL	760	15	Bi-pente	09/2020
21	43	INTEGRE AU BATI	9.36	59	METALLIQUE	300	15	Bi-pente	09/2020
22	40	ISO SOLAR DRY	67.5	445	METALLIQUE	4200	15	Bi-pente	2020
23	63	INTEGRE AU BATI	31.5	173	BOIS	442	14	Bi-pente	02/2020
24	28	INTEGRE AU BATI	52.8	290	METALLIQUE	702	15	Bi-pente	mai-20
25	12	INTEGRE AU BATI	40.5	222	BOIS	959	17	Bi-pente	07/2020
26	89	INTEGRE AU BATI	25.2	138	MIXTE BOIS ET METAL	575	13	Bi-pente	04/2021
27	64	INTEGRE AU BATI	36	198	METALLIQUE	416	15	Bi-pente	04/2021
28	64	ISO SOLAR DRY	23.1	127	METALLIQUE	198	15	Bi-pente	04/2021
29	19	INTEGRE AU BATI	97.2	534	MIXTE BOIS ET METAL	756	15	Bi-pente	04/2021
30	39	ISO SOLAR DRY	29.7	163	METALLIQUE	418	17	Bi-pente	08/2021
31	33	ISO SOLAR DRY	36.3	199	BOIS	1958	15	Bi-pente	02/2022
32	64	INTEGRE AU BATI	100	544	BOIS	1092	16	Bi-pente	04/2022
33	64	INTEGRE AU BATI	36	198	BOIS	684.5	15	Bi-pente	05/2022
34	50	INTEGRE AU BATI	99	544	BOIS	1200	16	Bi-pente	05/2022
35	54	INTEGRE AU BATI	36	198	BOIS	465	15	Bi-pente	07/2022
36	31	INTEGRE AU BATI	36	198	BOIS	510	16	Bi-pente	04/2021
37	48	INTEGRE AU BATI	36	198	BOIS	1549	17	Bi-pente	04/2022
38	61	ISO SOLAR DRY	100	633	BOIS	1700	14	Bi-pente	05/2019
39	33	ISO SOLAR DRY	100	593	METALLIQUE	595	20	Monopente	06/2016

Surface totale centrale	INTEGRE AU BATI	7 475 m²	58%
Surface totale centrale	ISO SOLAR DRY	5 327 m²	42%
Surface totale centrales cumulées		12 801 m²	

Surface totale bâtiment	INTEGRE AU BATI	19 246 m²	54%
Surface totale bâtiment	ISO SOLAR DRY	16 109 m²	46%
Surface totale bâtiments cumulés		35 355 m²	

FIN

Grille de vérification des gammes de modules par le comité d'ATEX sur la base du référentiel de vérification des modules photovoltaïques en Avis Technique

Grille de vérification G01/3174_V1

Associée à l'ATEX de cas A 3174_V1

Procédé : FIX & DRY

Date de mise en application : 07/06/2023

Cette grille de vérification indique les gammes de modules acceptées par le comité d'ATEX, dont les modules peuvent être intégrées en tant qu'élément constitutif d'un procédé photovoltaïque faisant l'objet de l'ATEX citée. L'ATEX citée fait elle-même référence à cette grille de vérification des gammes de modules.

Au moment de la commande des modules photovoltaïques pour un chantier donné, le Maître d'Ouvrage et son installateur doivent s'assurer que la gamme de modules correspondante fait partie des gammes de modules présentes dans la grille de vérification de l'ATEX utilisée. Le n° de la grille de vérification à utiliser doit comporter le n° de l'ATEX.

Cette grille de vérification est utilisable exclusivement en association avec l'ATEX de cas A **n° 3174_V1**.
S'il existe une grille de vérification plus récente portant un n° du type **Gn/3174_V1 avec n > 01**, celle-ci annule et remplace la présente grille. La version la plus récente de la grille de vérification est celle publiée sur le site du CSTB.

Dans l'ATEX concernée, si plusieurs groupes de gammes de modules se distinguent par des domaines d'emploi différents ou des mises en œuvre différentes, etc, ces différents groupes sont désignés par des lettres (A, B, C... par ordre chronologique de validation, s'il n'y a qu'un seul groupe, il est désigné par la lettre A). L'ordre des lettres ne constitue en aucun cas un quelconque classement des groupes les uns par rapport aux autres.

Une lettre indiquée dans une case de la grille de vérification valide qu'une gamme de module a été acceptée par le comité d'ATEX pour une utilisation en tant qu'élément constitutif du procédé sous ATEX pour le domaine d'emploi du groupe que la lettre désigne (voir l'ATEX pour les caractéristiques de chaque groupe vis-à-vis du domaine d'emploi ou de la mise en œuvre).

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G01/3174_V1

FIX & DRY

Fabricant	Gamme de modules	Tension maximale	Plages de puissances	Groupe de module de l'ATEX 3174_V1
VMH ENERGIES	VMH 335-6-120-MW15	1 500 V	335 Wc	A
COGEN'AIR	COGEN_335Wc	1 500 V	335 Wc	A

(*) : la date ne peut dépasser la date de fin de validité de l'Avis Technique associé

Détail des caractéristiques des modules :

Légende :

P_{mpp} : Puissance au point de puissance maximum.

U_{co} : Tension en circuit ouvert.

U_{mpp} : Tension nominale au point de puissance maximum.

I_{cc} : Courant de court-circuit.

I_{mpp} : Courant nominal au point de puissance maximum.

$\alpha_T (P_{mpp})$: Coefficient de température pour la puissance maximum.

$\alpha_T (U_{co})$: Coefficient de température pour la tension en circuit ouvert.

$\alpha_T (I_{cc})$: Coefficient de température pour l'intensité de court-circuit.

Sommaire des gammes de modules

Partie 1	VMH 335-6-120-MW15	4
Partie 2	COGEN'AIR 335 Wc.....	6

Partie 1 VMH 335-6-120-MW15

VMH ENERGIES

VMH 335-6-120-MW15

Modules VMH 335-6-120-MW15	
P_{mpp} (W)	335
U_{co} (V)	41,55
U_{mpp} (V)	33,85
I_{cc} (A)	10,30
I_{mpp} (A)	9,91
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,390
αT (U_{co}) [%/K]	-0,300
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,060
Courant inverse maximum (A)	20

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 684 x 1 002 x 35
Surface hors-tout (m²)	1,69
Masse (kg)	18,8
Masse spécifique (kg/m²)	11,1

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	31
nature de l'emballage	palette
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	coins plastiques
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Châtellerault (86100)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	-0 /+ 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

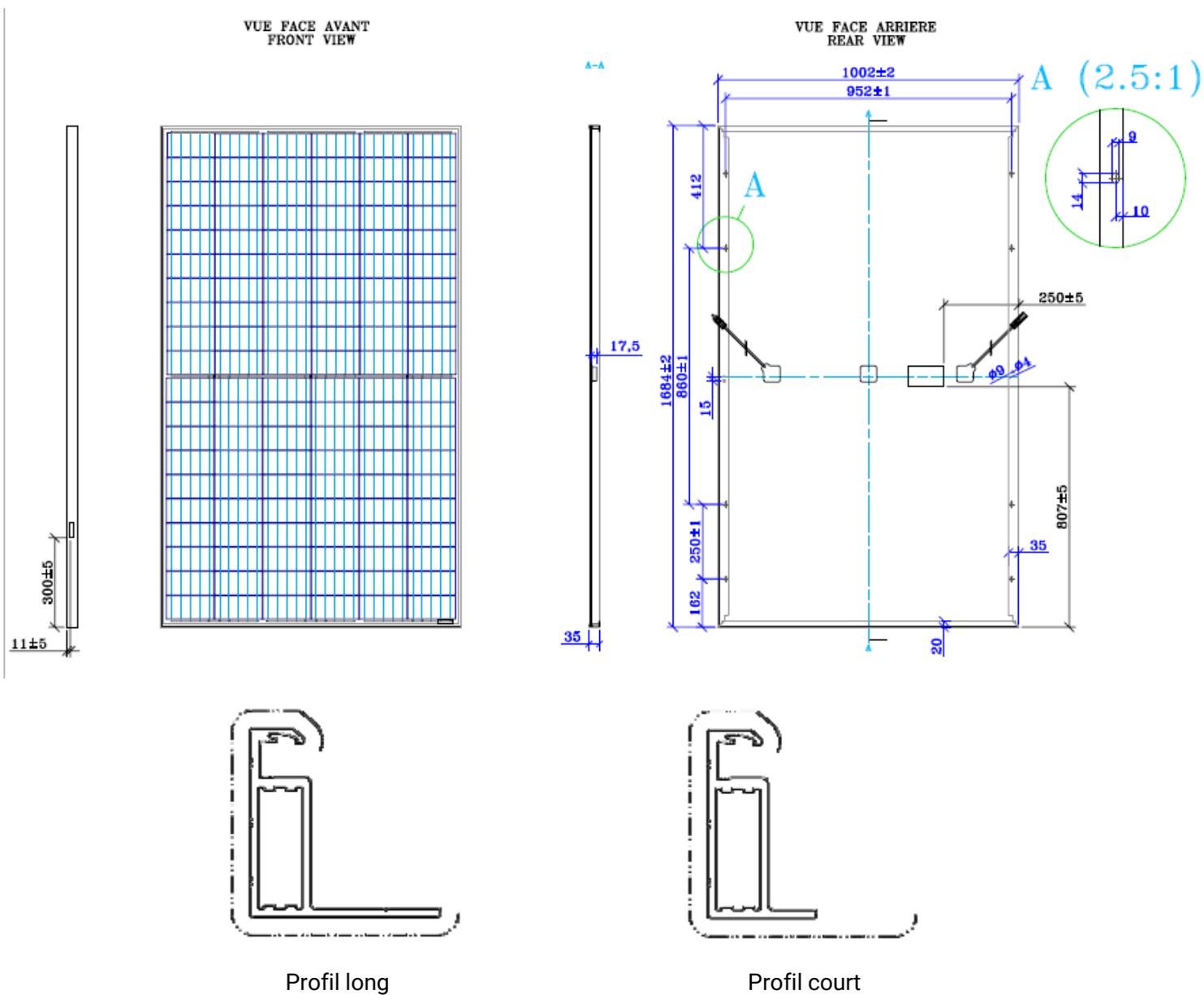
Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 120 (6 colonnes de 20 demi-cellules)
Boîtes de connexion	PV-ZH011B-5 de Zhejiang Zhonghuan Sunter
Connecteurs	PV-ZH202B de Zhejiang Zhonghuan Sunter

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G01/3174_V1

FIX & DRY

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : <ul style="list-style-type: none"> • $I_x = 2,451 \text{ cm}^4$ • $I_y = 1,317 \text{ cm}^4$ Petit côté : <ul style="list-style-type: none"> • $I_x = 2,017 \text{ cm}^4$ • $I_y = 0,373 \text{ cm}^4$
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5
prise en feuillure du laminé	7 mm



Partie 2 COGEN'AIR 335 Wc

COGEN'AIR

COGEN_335Wc

Modules COGEN_335Wc	
P_{mpp} (W)	335
U_{co} (V)	41,55
U_{mpp} (V)	33,85
I_{cc} (A)	10,30
I_{mpp} (A)	9,91
αT (P_{mpp}) [%/K]	-0,390
αT (U_{co}) [%/K]	-0,300
αT (I_{cc}) [%/K]	+0,060
Courant inverse maximum (A)	20

Caractéristiques dimensionnelles	
Dimensions hors-tout (mm)	1 684 x 1 002 x 35
Surface hors-tout (m²)	1,69
Masse (kg)	20
Masse spécifique (kg/m²)	11,9

Conditionnement	
nombre de modules maximum par emballage	31
nature de l'emballage	palette
position des modules	horizontale
nature des séparateurs	coins plastiques
Commentaire	le stockage sur chantier se fait à l'abri des intempéries

Fabrication	
Site(s) de fabrication	Usine de Châtellerault (86100)
ISO 9001	ISO 9001:2015
classification sur le flash test systématique	-0 /+ 3 %
mesure(s) par électroluminescence	Oui
inspection finale	Oui

Déclaration Environnementale	
Le procédé associé à cette gamme de module ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).	

Composants identifiables visuellement	
Nature et nombre de cellules	monocristallines au nombre de 120 (6 colonnes de 20 demi-cellules)
Boîtes de connexion	PV-ZH011B-5 de Zhejiang Zhonghuan Sunter
Connecteurs	PV-ZH202B de Zhejiang Zhonghuan Sunter

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G01/3174_V1

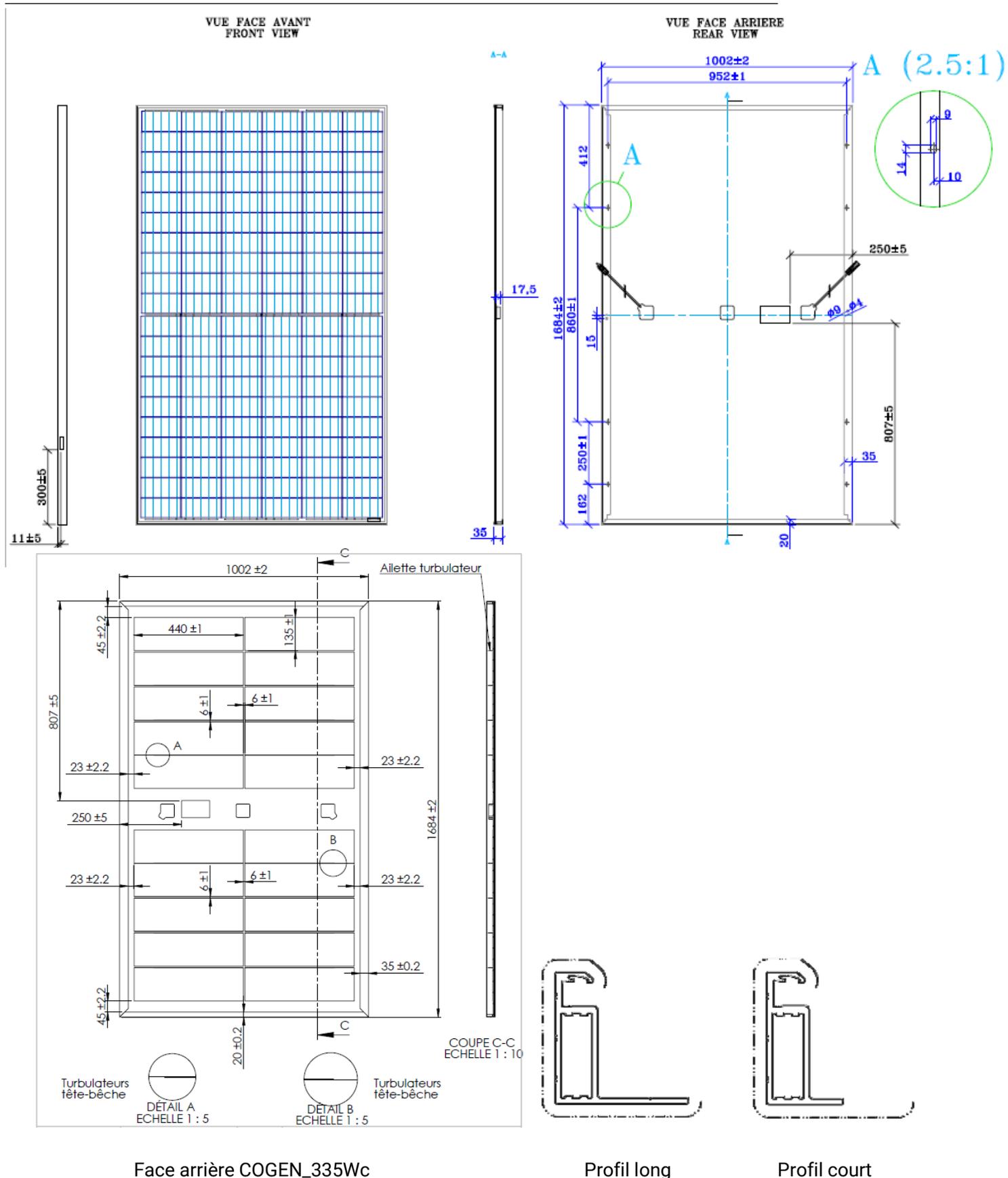
FIX & DRY

Caractéristiques mécaniques	
épaisseur du verre et tolérances	3,2 ± 0,2 mm
moments d'inertie des profilés du cadre	Long côté : <ul style="list-style-type: none">• Ix = 2,451 cm⁴• Iy = 1,317 cm⁴ Petit côté : <ul style="list-style-type: none">• Ix = 2,017 cm⁴• Iy = 0,373 cm⁴
nuance d'aluminium et état métallurgique	EN AW-6063 T5
prise en feuillure du laminé	7 mm

Liste des gammes de modules vérifiées sur la base des critères d'acceptation de modules photovoltaïques en Avis Technique

G01/3174_V1

FIX & DRY



Face arrière COGEN_335Wc

Profil long

Profil court