

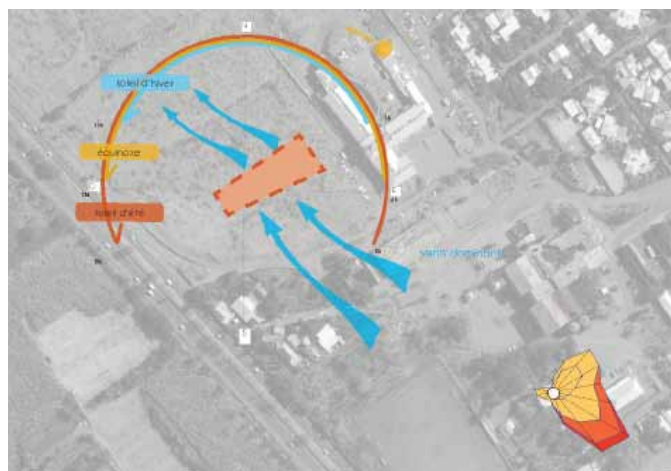


crédit photo © Arnaud Andrieu

## FICHE D'IDENTITÉ

Maître d'ouvrage : AKUO ENERGY - SCI Tanambo  
 Maître d'oeuvre :  
 Architecte : ALTITUDE 80 architecture  
 BET TCE : BE GREEN engineering  
 Economiste OPC : ABTEC

Site : 74 chemin Cachalot, 97410 Saint Pierre  
 Type d'opération : Bureaux  
 Assiette foncière : 1522 m<sup>2</sup>  
 Surface utile : 530 m<sup>2</sup>  
 Année de livraison : début 2015  
 Coût des travaux : 860.000 € ht



## L'OPÉRATION

Il s'agit d'un bâtiment de bureaux pour le siège de la branche réunionnaise de l'entreprise Akuo Energy, leader français privé de la production d'énergies renouvelables, déjà présent à La Réunion. La nature de l'activité de l'entreprise et les convictions de son directeur l'ont amené à désirer un bâtiment vertueux du point de vue environnemental et surtout peu énergivore en supprimant le principal consommateur c'est-à-dire la climatisation. **L'objectif fut de concevoir un bâtiment low-tech sans système complexe et coûteux.** L'outil PERENE fut le référentiel (non imposé).

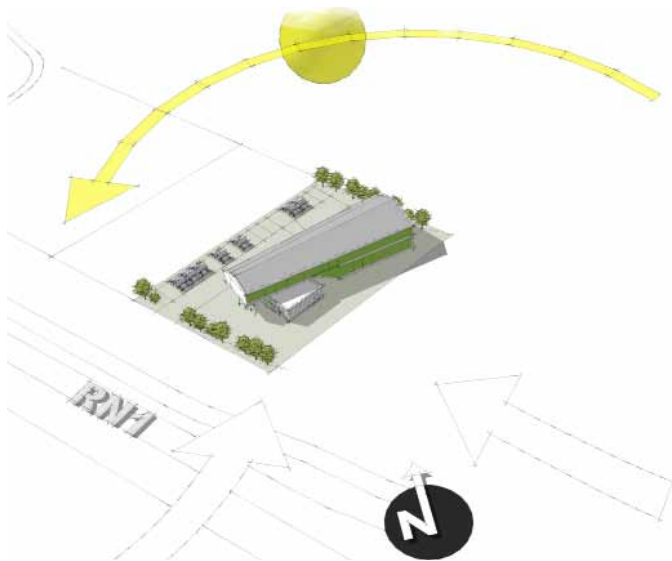
## INSERTION DANS LE TERRITOIRE

### Insertion - Implantation

La parcelle est située dans la plaine agricole en pleine mutation de Pierrefonds (Saint-Pierre), le long de la 4 voies (RN1) non loin de l'ancienne usine éponyme. **Une plaine balayée par un alizé de secteur sud-est, la présence d'une infrastructure routière majeure et la prise en compte des orientations solaires sont à l'origine de l'implantation du bâtiment perpendiculairement à la RN 1.**

Les longues façades du bâtiment sont donc exposées au Nord et au Sud, ce qui constitue **une orientation optimum pour faciliter la protection solaire des façades** et éviter les surchauffes et nuisance visuelles.

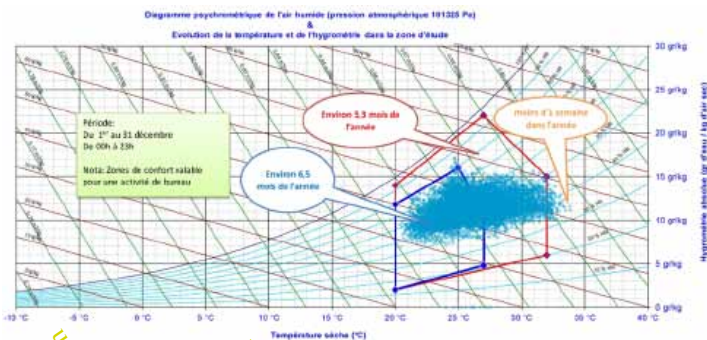
Le bâtiment est de forme allongée. Outre la référence aux longues caractéristiques du bâti agricole de la région, elle permet d'offrir un étroit pignon aux nuisances de la RN 1 et une typologie étroite adaptée à la mise en place d'une ventilation naturelle traversante.



## CONFORT, SANTÉ ET AMBIANCES

La stratégie est donc d'exposer le moins possible les façades aux rayonnements solaires par une implantation adaptée (Nord / Sud) aidée par des protections solaires et par une ventilation naturelle efficace. Tout en tenant compte de la direction du vent et de la proximité directe de la 4 voies.

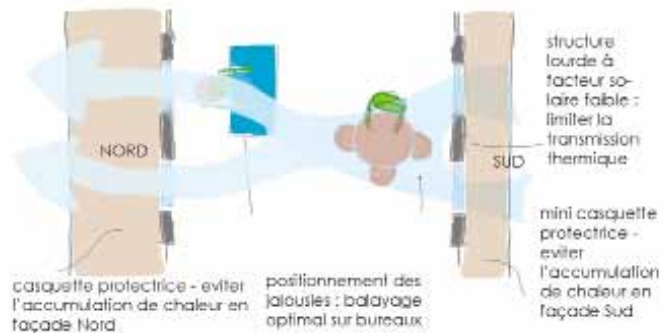
Outre l'adoption du référentiel PERENE, la conception thermique du bâtiment a fait l'objet de simulations thermiques dynamiques. Elles mettent en évidence une période d'inconfort assez courte dans l'année grâce à la protection et l'isolation des façades couplées à la ventilation naturelle.



## La ventilation naturelle

La résistance à l'emploi de la climatisation est un acte courageux et responsable de la part du maître d'ouvrage et demande une attention particulière à la maîtrise d'oeuvre pour atteindre un niveau de confort acceptable par les usagers en période chaude notamment.

La ventilation naturelle reste le meilleur moyen d'y parvenir. Dans le cas présent, **la forte porosité des façades Nord et Sud permet d'initier une ventilation naturelle traversante**. Le bâtiment est assez peu large pour ne pas avoir de perte de charge.



Le choix d'un aménagement open-space a été voulu pour ne pas entraver les flux d'air. Le confort de travail reste préservé par la création de petites salles de réunion et de travail destinées aux échanges privilégiés ou communications téléphoniques nécessitant calme et discrétion. **Les larges jalousies permettent de moduler aisément les débits d'air apportant ainsi un réel confort par une maîtrise des flux**. Elles sont également divisées en une partie basse et une partie haute. La première libère un flux d'air sur les personnes assises à leur bureau, source d'un confort immédiat et la deuxième évacue l'air chaud éventuellement accumulé.

Les nombreux et performants brasseurs d'air positionnés à l'aplomb des postes de travail viennent suppléer au manque de circulation d'air les jours sans vent.



Open-space pour une ventilation traversante optimale

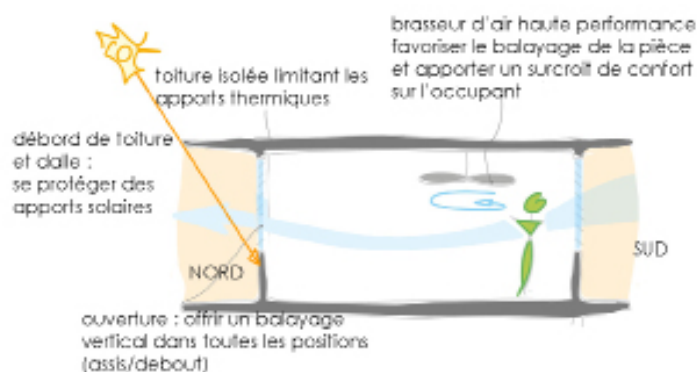


## Protections solaires

Les protections solaires au Nord et au Sud sont constituées par de généreux débords de dalle et toiture, disposition complétée par des brise-soleil intermédiaires qui n'ont pas pu être mis en place par la défaillance de l'entreprise. Également, le pignon ouest est végétalisé.



Débords de dalle et toiture en façade Nord

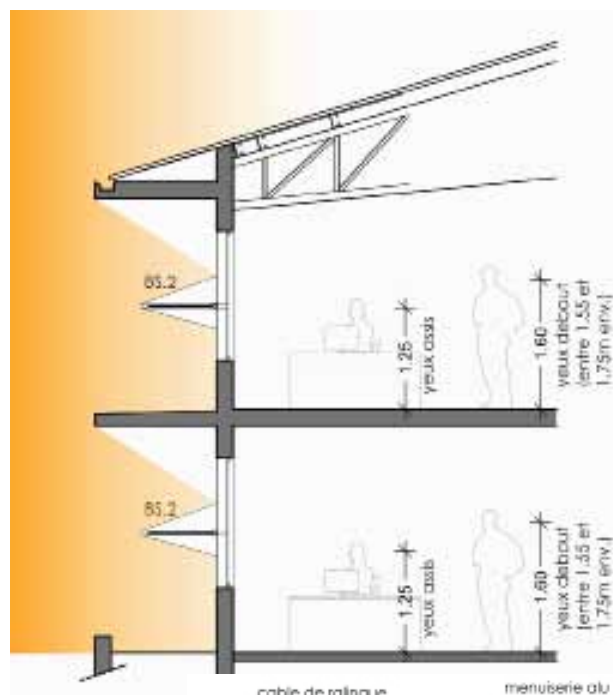


## Confort visuel et acoustique

Si les grandes jalousies assurent la ventilation naturelle, elles permettent également un éclairage naturel confortable pour tous les postes de travail. Tous les locaux sont éclairés naturellement.

Les nuisances acoustiques liées à la proximité de la RN1 sont minimisées par l'implantation en perpendiculaire à celle-ci n'exposant pas directement les grandes façades au bruit. Les locaux de travail sont disposés à l'arrière avec une vue sur le cirque de Cilaos et les locaux communs et ceux à occupation temporaire - moins sensibles au bruit - sont placés côté route.

La mise en oeuvre d'un mur végétalisé, composé de sphaigne (mousse naturelle avec haut pouvoir absorbant acoustique) sur le pignon face à la route participe à l'atténuation des nuisances.



## Santé

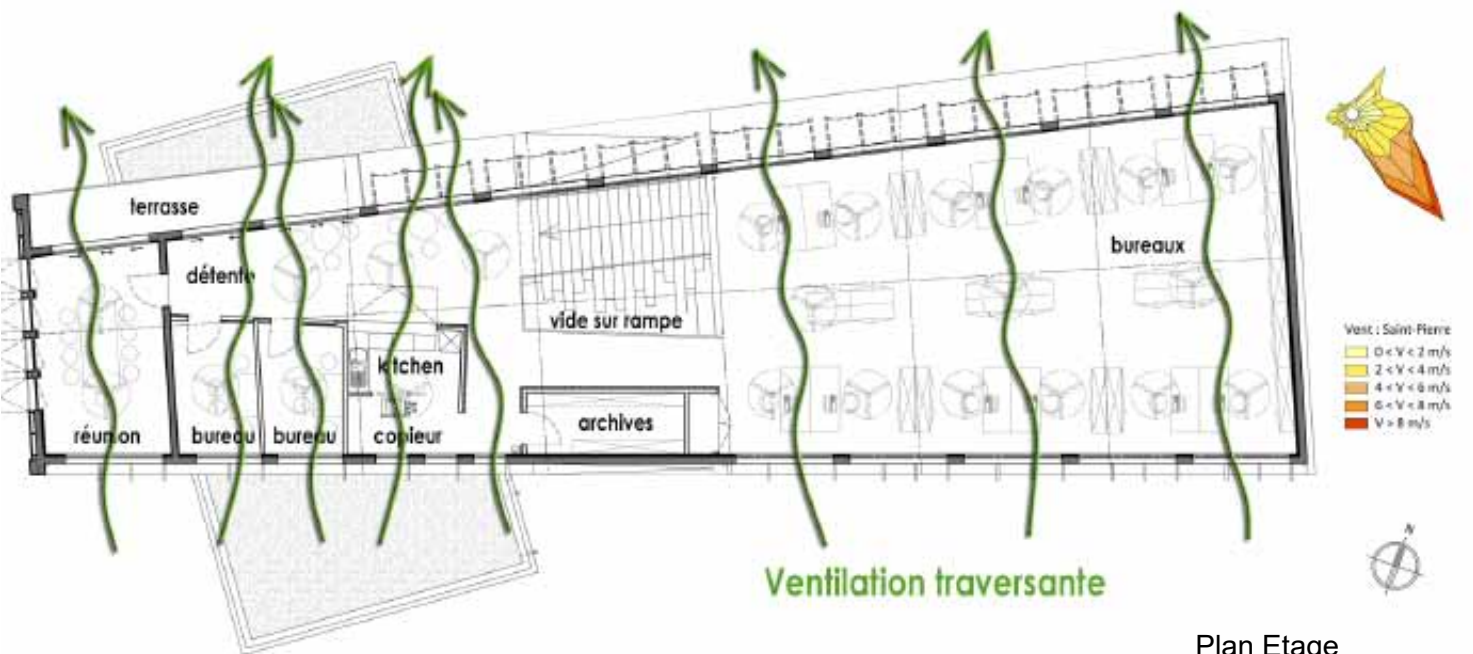
Il n'est plus à démontrer que la climatisation, par un manque de renouvellement d'air, peut engendrer un certain nombre de désagréments voire de maladies. Le choix de s'en dispenser oeuvre, par une meilleure qualité de l'air, à une meilleure santé des usagers même si dans un premier temps cela peut être ressenti comme une régression du confort de travail.



Pignon ouest en sphaigne et stock en acier corten  
(rappel de l'aspect de l'usine de Pierrefonds)



Plan Rez-de-Chaussée



Plan Etage



Plan de masse



crédit photo © Arnaud Andrieu

Façade Nord



## MATÉRIAUX, NUISANCES ET RESSOURCES

### Matériaux

La structure du bâtiment en béton armé reste un choix économique. Sa faible qualité thermique est compensée par une bonne orientation du bâtiment, des protections solaires efficaces et une peinture de couleur claire. La mise en oeuvre d'un complexe mural intérieur de type «Dicopan» composé d'un isolant entre 20 et 40 mm de polystyrène expansé et d'une plaque de plâtre de 13 mm évite toute transmission de chaleur emmagasinée par le béton. La toiture métallique (couverture et charpente) a été également fortement isolée par 120 mm de laine de roche.

L'installation d'un container fin de vie abritant le camion bar (kitchenette) pour le personnel vient symboliser le thème du recyclage. Ce dernier ayant servi à l'acheminement de panneaux photovoltaïques.

### Jardin

Les abords du bâtiment, souvent négligés dans un programme de cette nature, sont traités comme **un véritable jardin dans lequel s'insère discrètement le stationnement des véhicules**. Très peu de surfaces sont imperméabilisées ce qui entre autre diminue l'effet de chaleur.

La végétalisation a été faite de manière à privilégier la biodiversité avec **des plantes endémiques et indigènes apportant fraîcheur**. Le gazon anglais nécessitant un arrosage abondant et une fauche régulière a été banni.



Container dernier voyage

crédit photo © Arnaud Andrieu

## ÉNERGIE, EAU ET DÉCHETS D'ACTIVITÉ

### Consommation

Le non-recours à la climatisation était un souhait de maîtrise des dépenses énergétiques. Après 6 mois d'exploitation, la consommation d'électricité est encore estimée par EDF, donc pas significative, mais devrait être inférieure à 25 kWh/m<sup>2</sup>/an.

Par ailleurs, **a été retenu du matériel peu énergivore tant en éclairage qu'en informatique** (ordinateurs portables).

Avec l'adoption de ces derniers il n'a pas été nécessaire de recourir à un réseau ondulé, très consommateur. Le coût d'exploitation reste faible.



Espèces végétales nécessitant peu d'eau



Traitement du stationnement



## Eaux

**L'arrosage des plantations et l'alimentation des blocs WC se font par de l'eau brute du réseau SAPHIR** (trace du passé agricole récent). L'eau potable étant réservée aux robinets des lavabos et évier.

**Les eaux pluviales sont absorbées sur place par une noue d'infiltration** située le long de la limite Sud. Un trop-plein sur le réseau est prévu en cas de fortes pluies.

Les eaux usées sont traitées in situ via un assainissement autonome composé d'une fosse toutes eaux et d'un épandage.



Noue d'infiltration des EP

## POINTS REMARQUABLES

- **L'absence de climatisation** dans des lieux de travail reste un acte rare et volontaire d'un maître d'ouvrage qui nécessite une remise en question des habitudes de confort et demande une implication accrue de la part du maître d'oeuvre,

- **Cohérence de l'approche globale** entre les problématiques environnementales et le confort des lieux malgré de fortes nuisances (vent, route),

- Un traitement des abords réduisant l'effet de chaleur et mettant en place des espèces endémiques.

- Utilisation de l'eau brute pour l'arrosage et les WC,

- Traitement climatique aboutit dans une expression formelle contemporaine.

## AMÉLIORATIONS POSSIBLES

- Il était initialement prévu des brise-soleil intermédiaires en façade Nord, malheureusement ils n'ont pas pu être installés. Il en résulte des éblouissements en début et fin de journée. Le maître d'ouvrage a installé des films obscurcissant pour y pallier mais au détriment de la lumière naturelle. La mise en place de ces brise-soleil reste la meilleure solution.

- L'appropriation des nouvelles conditions de confort de travail demande du temps et un apprentissage (en cours) de la part des usagers. Le maître d'oeuvre a produit à son initiative une notice d'utilisation pour comprendre et faciliter le maniement des jalousies et des brasseurs d'air en fonction des conditions extérieures.

- Un regret : le maître d'ouvrage avait l'intention - par la nature de son activité - de mettre en oeuvre des panneaux photovoltaïques qui auraient permis d'obtenir un bâtiment à énergie positive. C'était sans compter sur l'assureur de la «Dommage Ouvrage» pour qui tout système rapporté en toiture est une source d'exclusion de la garantie décennale. Bien que l'ensemble des dispositions ait été prises (câblages, local batteries,...), le dispositif n'a pas été installé mais le maître d'ouvrage n'a pas abandonné l'idée pour autant... ■



crédit photo © Arnaud Andrieu



## LISTE DES INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE **SCI TANAMBO (AKUO ENERGY)**

MAÎTRISE D'OEUVRE

Architecte **ALTITUDE 80 Architecture**

BET TCE **BE GREEN ENGINEERING**

OPC-Economiste **ABTEC**

Bureau de contrôle **DIDES**

CSPS **3C**

ENTREPRISES

VRD **TPL**

Aménagement Paysagers **JARDINS CREOLE**

Gros Oeuvre **CLAIN**

Charpente Couverture **CLAIN**

Étanchéité **HOAREAU FRERES**

Plomberie Sanitaires **PHD**

Électricité (CF-Cf) **SSI**

Menuiseries Aluminium **ACCES PLUS**

Bardage - Menuiserie Bois **MBDT**

Cloisons plafonds **CPR**

Métallerie - toile tendue **METALDER**

Peinture ravalement **CORAIL PEINTURES**

Revêtements sols **CORAIL PEINTURES**

Carrelage **S2R**