

CTA adiabatique – Code de simulation

Mai 2022

Sommaire :

1. Milieu_Studio : Qui sommes nous ?
2. Rafraichissement adiabatique : Pourquoi ?
3. Synthèse de notre script (open source)

1. Milieu_Studio : qui sommes nous ?

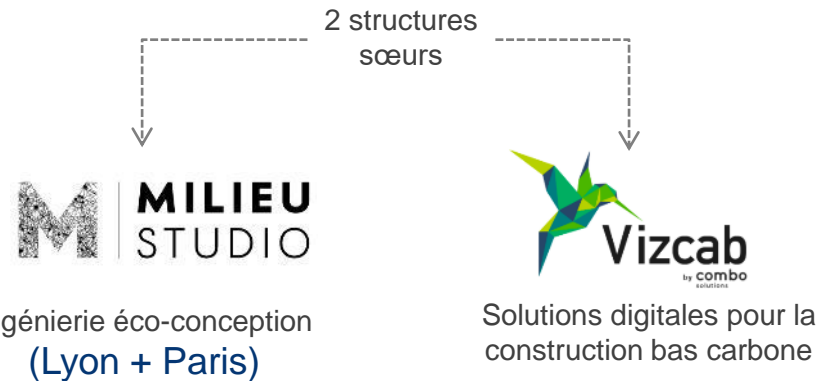
MILIEU_STUDIO : notre structure

16 années d'expérience en ingénierie développement durable et certification environnementale

Notre savoir-faire → maximiser le rapport confort / impacts du projet

Nos thématiques d'expertises :

1. Physique du bâtiment
2. Conception bas carbone
3. Qualité environnementale & certifications
4. Ingénierie énergétique



Notre savoir faire : Assistance à Maitrise d'Ouvrage



DÉVELOPPER LE CAHIER
DES CHARGES ET
ACCOMPAGNER
LES MAÎTRES D'OUVRAGE



DÉVELOPPER DES STRATÉGIES
PASSIVES ET BIOCLIMATIQUES



EXPERTISE &
CERTIFICATIONS

Notre savoir faire : Mission de Maitrise d'Œuvre



FAIRE DES SIMULATIONS
THERMIQUES DYNAMIQUES



FAIRE DES
ÉTUDES
D'ÉCLAIRAGE
NATUREL



RÉALISER DES ANALYSES
DE CYCLE DE VIE ET
OPTIMISER LE POIDS CARBONE



TRAVAILLER SUR
L'ENVELOPPE
THERMIQUE



FAIRE DES CALCULS DE
PONTS THERMIQUES,
MIGRATION DE VAPEUR

Parmi notre équipe pour vous accompagner



Jérémie VAREILLES – Directeur d'agence

Doctorat en thermique du bâtiment -
INSA Lyon – Assessor BREEAM
Valide les stratégies environnementales
S'assure de la qualité de la production



Jean-Philippe DUFREIGNE – Chef projet
Centrale Nantes
BREEAM Assessor, **Accompagnateur BDF**
avec équivalence BDM

Suit le développement des projets en région parisienne ainsi que le pilotage du suivi des certifications environnementales



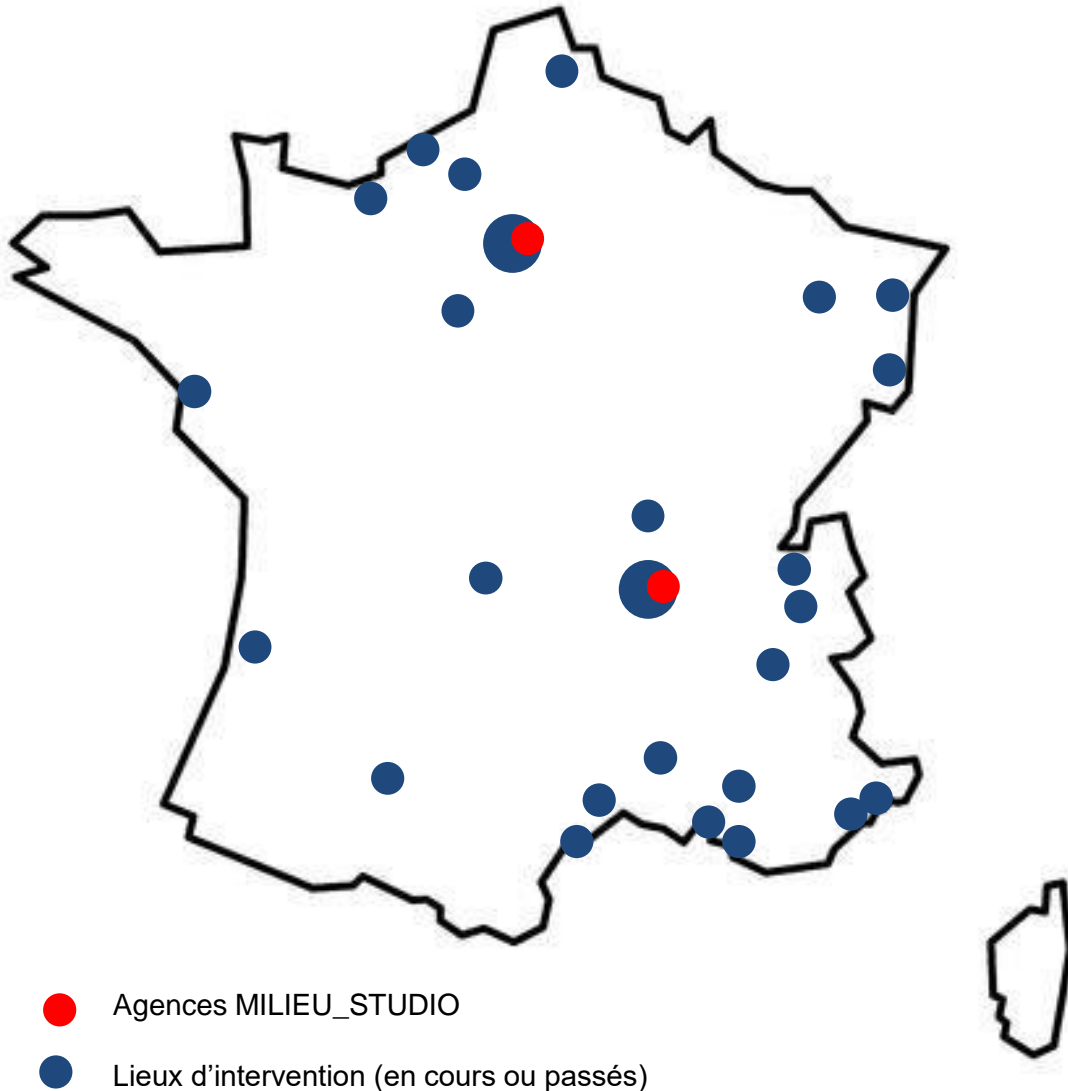
Laurent PRE – Chef projet
Centrale Lyon
Réfèrent Effinergie, Commissioning manager
Suivi de projet, pilotage des études



Claire SIMONET – Cheffe projet
Polytech Tours
Suit le développement des projets en ingénierie et urbanisme environnemental
Accompagnatrice BDO (formation encours)



MILIEU_STUDIO : notre implantation / intervention



Agence de Lyon

3 rue St Marie des Terreaux

69001 Lyon

tél. +33 (0)4 27 01 88 86

bonjour@milieu.fr

Agence de Paris

15 rue Tiquetonne

75002 Paris

tél. +33 (0)4 27 01 88 86

bonjour@milieu.fr

MILIEU_STUDIO : nos références

Show all

Tertiaire

Enseignement

Équipement

Santé

Hôtellerie

Logement

Rénovation

Urbain

Autres

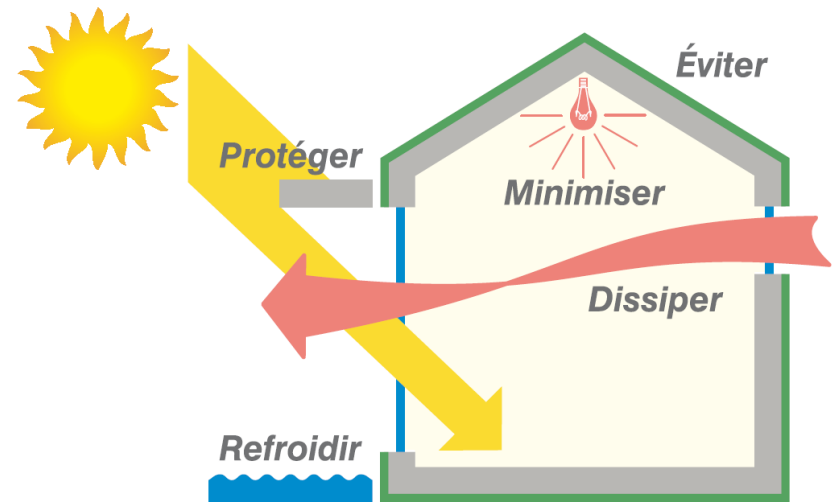
Nos [références sont ici !](#)



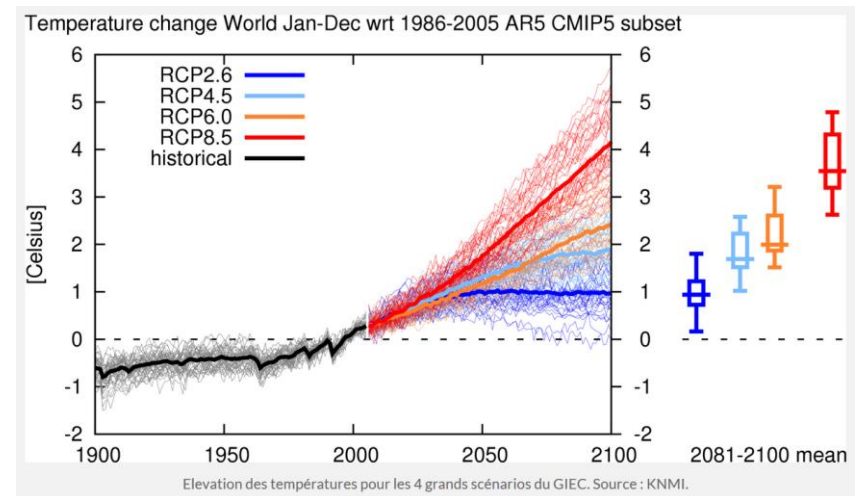
2. Centrale adiabatique : Pourquoi ?

Les enjeux du rafraichissement passif

- L'évolution du climat tend vers un réchauffement sensible de la planète
- Le recours aux solutions passives doit être privilégié pour gérer le confort d'été
- Lorsque les solutions passives ne sont plus suffisantes pour garantir le confort, il est donc nécessaire d'explorer des solutions de rafraichissement ayant un faible impact sur l'environnement
- L'idée étant que si nous recourons massivement à la climatisation active traditionnelle nous ne ferons qu'aggraver la situation



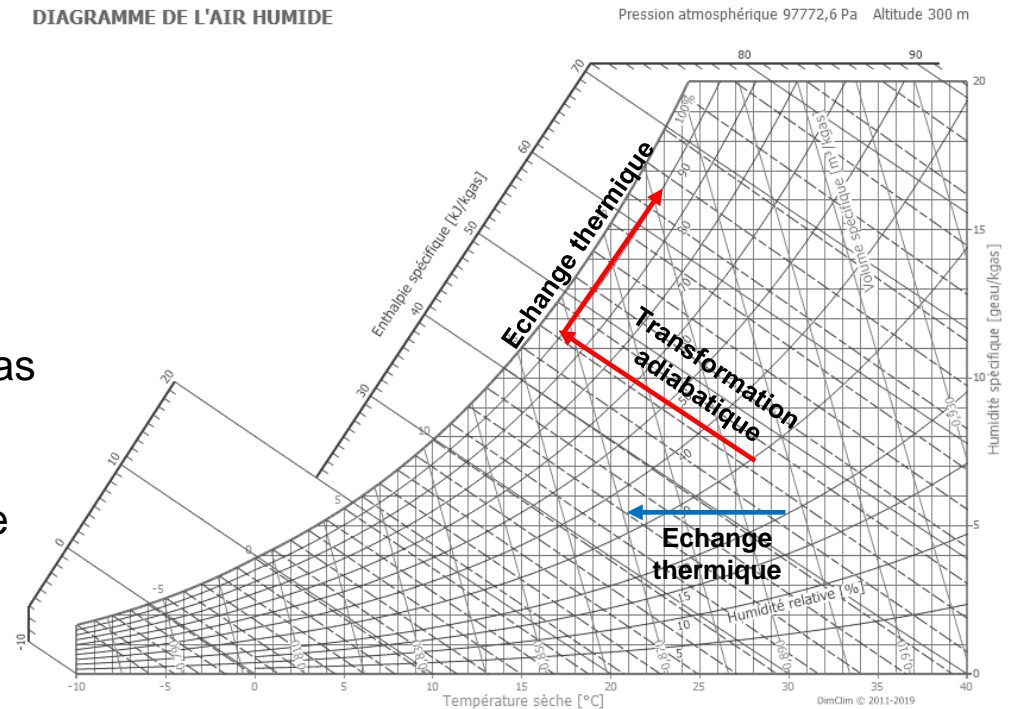
Principe de la stratégie bioclimatique d'été, source : architecture et climat



Qu'est ce qu'une CTA adiabatique

- Une Centrale de Traitement d'Air adiabatique est une CTA double flux qui permet de rafraîchir l'air neuf insufflée par évaporation de l'eau
- Il n'y a pas de système thermodynamique dans une CTA adiabatique (pas de compresseur, pas de fluide frigorigène)
- En contrepartie une CTA adiabatique consomme de l'eau et de l'électricité (plus de pertes de charge que dans une CTA classique)

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE



← Air neuf

← Air extrait

Pourquoi ce module de simulation ?

- Il est nécessaire de tester la pertinence d'une solution sur chacun des projets que nous développons
- Nous avons besoin pour cela d'un outil permettant de prendre en compte précisément le fonctionnement d'une CTA adiabatique car les performances des CTA dépendent fortement du contexte dans lequel elles sont utilisées (contexte climatique et programmatique)
- Nous avons développé un script permettant de simuler une CTA adiabatique fonctionnant avec humidification de l'air extrait, solution la plus pertinente à notre sens¹

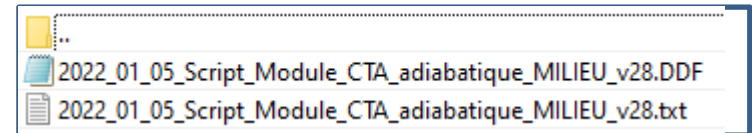
1 : Il existe des CTA adiabatiques avec humidification sur l'air neuf mais ces dernières augmentent l'humidité de l'air neuf (risque d'inconfort dans des applications tertiaires). Il existe également des modules adiabatiques qui viennent se coupler sur une CTA mais leurs performances sont moins bonnes qu'une CTA adiabatique

3. Synthèse de notre script

Script CTA adiabatique

Formats proposés

- Développé pour le moteur de calcul EnergyPlus (langage EMS) et directement utilisable sous Design Builder
- Le script correspond à des lignes de codes que nous transmettons en open source (modification possible, implantation sous d'autres moteurs de calcul possible)
- Pour l'utiliser le code sous Design Builder:
 - Vous importez directement le module .DDF
 - OU
 - Vous copiez le code transmis dans le fichier .txt dans les scripts



Contenu du dossier .zip en libre accès

Script CTA adiabatique

Les fonctions du script

- Le script permet de simuler la chute de température dans une CTA adiabatique c'est-à-dire
 - Humidification de l'air extrait pour diminuer sa température sèche.
 - Rafraîchissement de l'air neuf par échange avec l'air extrait rafraîchi en tenant compte du rendement de l'échangeur de la CTA
- Le script s'applique sur la CTA :
 - C'est-à-dire sur le débit d'air repris pour l'ensemble des zones traitées par cette CTA (la température de reprise est la température moyenne des pièces pondérées par leur débit de ventilation mécanique)
 - Il est possible de choisir les zones qui sont connectées à la CTA adiabatique
 - Il est possible d'activer l'échangeur adiabatique sur une période précise de fonctionnement (scénario)

Script CTA adiabatique

Formats proposés

- Le script permet également :
 - De prendre en compte l'échauffement des moteurs de la CTA sur l'air neuf
 - De prendre en compte les pertes thermiques dans les conduites aérauliques entre la CTA et les bouches de soufflages (Méthode Th_BCE RT 2012)
 - D'ajouter une batterie froide ou de comparer le fonctionnement de la CTA adiabatique à l'effet d'une batterie froide (impact thermique de la batterie sur la température de soufflage, calcul de son besoin énergétique avec prise en compte de la condensation)
 - Le script intègre un by-pass de l'échangeur de la CTA lorsque celle-ci ne permet pas le refroidissement de l'air

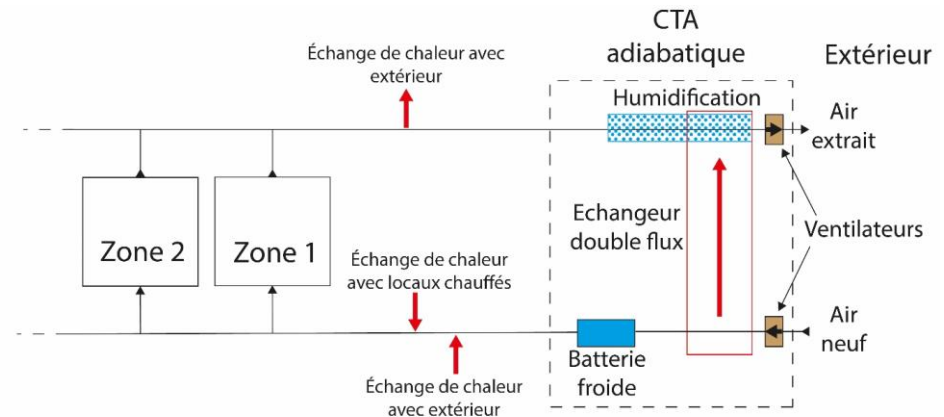


Schéma de fonctionnement du module de CTA adiabatique sous Design Builder

Script CTA adiabatique

Validation du script

- Validation réalisée
 - Nous avons utilisé un jeu de données d'un industriel traduisant le comportement de ses CTA adiabatiques (caractéristiques thermique et hygrométrique de l'air en entrée et sortie de la CTA + caractéristiques physique de la CTA)
 - Et démontré que le script permettait de retrouver les bonnes caractéristiques de température et d'humidité en sortie de CTA (erreur maximum de 4%; notre script ayant tendance ou sous-estimer légèrement l'efficacité de la CTA adiabatique)
- Validation à venir
 - Instrumentalisation d'une CTA adiabatique sur un projet en cours de construction

