

Cahier d'orientation pour la ventilation naturelle de l'immeuble de logements

Cas d'étude, Lot n°1, Eco-quartier du Finosello à Ajaccio (Corse)

Appel à manifestation d'Intérêt (A.M.I.)

Date : 03/2025 ref.:00123AMIV2

Image source Polyptyque

ametarra Eléments INGENIERIES T/E/S/S jérôme.guéneau architecte dplg polyptyque

ITE PUCA M caue ActionLogement EPAU



Un guide pour la ventilation naturelle des logements

Logement de demain
Le logement du futur doit répondre aux exigences de réduction de l'empreinte carbone tant au niveau de sa construction que de son exploitation. Les propositions aidant à réduire cette empreinte carbone ne ressortissent pas du seul domaine des techniques mais puisent tout autant dans les champs de l'histoire, d'une attention aux usages, à l'économie, aux conditions environnementales auxquelles sont exposées les constructions.

Logement de demain sur le pourtour méditerranéen
Une des réflexions prioritaires pour la conception du logement dans les régions du Sud de la France, littoral méditerranéen et Corse, porte sur le réchauffement climatique et les moyens à mettre en œuvre pour y faire face. A court terme, à Marseille, à Ajaccio, le climat et les températures d'été seront celles que l'on relève aujourd'hui à Séville.
Le recours à la ventilation naturelle forcée pour le rafraichissement des logements, dans le but d'éviter le recours aux systèmes mécaniques pour la ventilation (renouvellement d'air) et le refroidissement (climatisation) est un des moyens qui peuvent être mis en œuvre. Cela permettrait outre un gain des consommations d'énergie, un allègement des charges financières, (investissement et entretien), l'acceptation par ses habitants des systèmes installés et une plus grande variation dans les partitions et l'organisation des logements et parties communes.

Ventilation naturelle
Le renouvellement d'air efficace d'un appartement par ventilation naturelle, est un phénomène complexe à comprendre et maitriser parce qu'il implique de nombreux paramètres physiques et leurs interactions tels que, les températures intérieures et extérieures, les flux d'air à l'extérieur, les pressions d'air autour des ouvrants de ventilation, le contrôle des ouvertures. Il faut considérer la manière dont l'air va traverser les intérieurs et prendre en compte, pour l'estimer, l'inertie thermique des parois, et inscrire ces données dans une temporalité journalière et saisonnière.

Ces paramètres peuvent aujourd'hui être intégrés dans des analyses de thermodynamique (STD, Simulation Thermique Dynamique) et fluide dynamique (CFD, Computational Fluid Dynamics), ce qui permet de prévoir comment un appartement doit être ventilé de manière efficace.

Néanmoins la compréhension des phénomènes physique n'est pas suffisante à la conception d'une construction ventilée naturellement, il faut associer à cette compréhension des phénomènes physiques, une attention aux usages,habitudes et attentes des occupants habitants.
Le degré de confort attendu par les habitants est le premier critère à évaluer, pour l'acceptabilité ou non des systèmes installés.
La ventilation des logements peut s'appuyer sur des systèmes de contrôle mécaniques mais si on cible une minimisation des coûts et la réduction des consommations d'énergie, on doit privilégier la proactivité des habitants dans le contrôle des ouvrants et la réduction des apports solaires nuisibles.
La ventilation peut générer des problèmes acoustiques entre extérieur et intérieur et également entre les pièces d'un logement, la circulation d'air altère en principe l'isolation acoustique. La ventilation doit être efficace en hiver aussi bien qu'en été.
Dans un futur proche, le refroidissement d'été sera plus énergivore que le réchauffement en hiver et devra donc être privilégié.

Ventilation naturelle et morphologie de bâtiment
Le tirage naturel de l'air à travers les appartements devra tenir compte de la morphologie de l'édifice. Historiquement, les cours et escaliers intérieurs encouragent un effet thermique ou aéraulique pour tirer l'air à travers les logements. L'adaptation de systèmes de ventilation naturelle impactent la morphologie de l'immeuble.

Étendue des études pour une ventilation naturelle des logements.
La question de la ventilation naturelle impacte plusieurs facteurs entrant dans la conception d'un immeuble de logements :
1. La morphologie et type d'édifice intégrant des dispositifs facilitant le tirage naturel
2.Les usages des espaces communs
3 Les dispositions intérieures des appartements, leur volumétrie et l'interconnectivité des lieux et places du logement

4 L'orientation des appartements et leur exposition au soleil
5. Les études nécessaires des flux d'air autour du bâtiment et à travers les appartements
6L 'étude thermodynamiques des appartements
7 La détermination de la nature des matériaux utilisés dans le système constructif pour répondre aux exigences d'inertie thermique
8L 'utilisation de matériaux biosourcés
9L e contrôle des systèmes d'occultation et d'ouverture.

La rédaction de ce guide pour le confort d'été et ventilation naturelle des logements de l'immeuble collectif, s'appuie sur une expérience menée par l'aménageur (SPL Ametarra) et maître d'ouvrage (F Sud) initiateurs d'une opération de logements dans la ZAC de Finosello à Ajaccio (Corse). Aménageur et maître d'ouvrage souhaitent intégrer dans leur cahier des charges pour le concours de maîtrise d'œuvre de logements collectifs (lot n°1 , la question de la ventilation naturelle pour le renouvellement d'air et le rafraichissement.
Cette opération pourra prendre valeur de test notamment auprès des équipes de maîtrise d'œuvre, de la réception et prise en compte des préconisations inscrites dans le guide. L'expérience permettra d'affiner et/ou préciser certains items pour une généralisation des destinations du guide,maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.



Emprise ZAC Finosello | *source Polyptyque*

Ce guide à portée générale a pour objet de :
• Palier à l'absence presque totale de réglementation sur cela question de la ventilation naturelle dans le logement collectif (DH RE2020 insuffisant)
• Ancrer la question dans la pratique architecturale plutô qu'envisager la question sous le seul critère technique et/ ou machinique
• Faire évoluer les cahiers des charges des maîtres d'ouvrages, bailleurs et /promoteurs et les indicateurs qu'ils utilisent (notamment le rapport Surface Utile (SU)/ Surface de Plancher (SDP)
• Apporter des informations et apporter des préconisations aux équipes de maitrise d'œuvre pour les aider à réfléchir à ces questions dès l'amont des études de conception

Les attendus de l'étude consistent à informer les éléments devant être prises en compte pour une sur-ventilation naturelle des logements. Ces éléments destinés d'abord aux maitres d'ouvrages, tant publics, bailleurs que privés, promoteurs seront d'abord proposés à ceux architectes, ingénieurs et équipes de maîtrise d'œuvre qui répondront au cahier des charges et programme du concours pour la réalisation de logements dans l'éco-quartier de Finosello, à Ajaccio dont et, en particulier le premiers lot à venir, celui des 54 logements dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par F Sud.
Il pourrait, par ex mple, être inscrit dans le cahier des charges de l'opération établi par le maître d'ouvrage F Sud, à destination des architectes, ingénieurs, équipes de maîtrise d'œuvre répondant au concours, un barème de confort ex gible avec des quantités et nombre d'heures estimées,pa r an,à ne pas dépasser.

L'étude s'appuie sur l'étude de faisabilité réalisée par l'agence d'architecture Poly tique sur le lot n°1 de l'écoquartier de Finosello.
A partir de l'analy e des données météorologique du site de l'écoquartier (nature du vent, vitesse, direction, temporalité) il sera rédigé un cahier de prescriptions à caractère général sur la nature des types bâtis et la nature des enveloppes encourageant une ventilation naturelle des logements intégrant deux vol ets :

Volet. 1. A l'échelle de l'îlot seront précisés les effets de vents, néfastes ou bénéfiques selon les implantations? Quels dispositifs pay ager et architecturaux pensés à l'échelle de la parcelle doivent être privilégiés et quel est leur impact bénéfique pour le confort d'été, tels que jardin en RDC, hall traversant, cage d'escalier éclairée et ventilée naturellement etc. ?

Volet. 2 . A l'échelle de l'édifice et du logement en particulier quels sont les effets de vent ou absence de vent au sein du logement et suivant les orientations E/O ou N/S ou autres, l'épaisseur bâtie, le coefficient de rugosité, le coefficient de porosité, etc. ?

Quels dispositifs à l'échelle de l'édifice et sa parcelle impactent positivement le confort d'été : jardin en rez de chaussée, hall traversant, cage d'escalier éclairée et ventilée naturellement ?
Quels sont les impacts de la qualité du plan de logement en matière de confort d'été : logement traversant, logement d'angle, gaine de ventilation au sein du logement ou du plan d'étage courant (cours, puits de lumière et de ventilation naturelle, etc.) ?

Le contex e réglementaire (contraintes en matière de prévention des risques d'incendie) sera évoqué et les principaux points de réglementation contradictoires avec les dispositifs de ventilation naturelle listés.
Ce Cahier d'Orientations pour l'Ecoquartier de Finosello est à portée générale, il propose des dispositifs et éléments à privilégier et points de vigilance à retenir, pour une bonne ventilation naturelle des logements d'un immeuble collectif. A ce stade des études, aucune simulation de typ CFD (*Computational Fluid Dynamics*) ou calculs ne seront réalisés.
Une modélisation 3D des types d'édifices proposés dans l'étude de faisabilité réalisée par bureau d'architectes Polyt ique , permettra d'illustrer les préconisations inscrites dans ce Guide vent pour l'Ecoquartier de Finosello.

Ce Cahier d'Orientations liste des préconisations, il n'a pas de caractère prescriptif. Il appartient au maître d'ouvrage dans la rédaction de son programme de définir les caractères prescriptifs ou souhaitables, des dispositifs et moyens qu'il demande devant être mis en œuvre pour assurer une ventilation naturelle des logements.

Cette première étape des études pour la rédaction d'un Cahier d'Orientations, bénéficie d'un financement octroyé dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) dont l'équipe est lauréate, appel lancé le 14 octobre 2021 à l'initiative du ministère de la culture et la ministre chargée du logement et leurs partenaires.

Ce guide bénéficiera d'un premier retour d'expérience par l'inscription de préconisations et attendus du guide dans le cahier des charges du programme du concours des 44 / 45 logements à réaliser dans l'écoquartier de Finosello à Ajaccio,maître d'ouvrage OFC Sud.
Ce test ou retour d'expérience pourrait être généralisé à l'ensemble des opérations de logements prévues pour l'écoquartier du Finosello, à Ajaccio (Aménageur : SPL Ametarra). Cela permettrait l'analyse des résistances, bien-fondés et, ou appropriation par leurs destinataires des contenus du guide.

L'étude a valeur de généralité c'est-à-dire qu'elle est à destination tant des maîtres d'ouvrages que des maîtres d'œuvre, elle a un caractère prospectif et de recherche. Ce caractère de généralité est inscrit dans l'objet même de la recherche qui convoque des savoirs tant techniques que sociaux et économiques et d'un art du bâtir lequel s'inscrit dans des traditions et cultures constructives.

Une recherche «embarquée»

La recherche est liée au projet de réalisation d'une quarantaine de logement sociaux PLI à Ajaccio pour 3F Sud, maître d'ouvrage, dans le cadre du projet d'aménagement du quartier du Finosello, porté par la SPL Ametarra. Elle a pour ambition de constituer une culture commune sur les moy ns et dispositifs à mobiliser pour la production de logements confortables en climat méditerranéen qui ne recourent pas aux s y tèmes mécaniques de climatisation. Les résultats de la recherche seront intégrés au cahier des charges architectural, urbain, pay ager et environnemental de la ZAC, ainsi qu'aux prescriptions du bailleur F Sud pour la consultation de maîtrise d'œuvre. Un accompagnement par les auteurs de la recherche, dans la procédure de choix du maître d'œuvre en charge du projet de bâtiment et de suivi des études jusqu'à l'occupation du bâtiment devra être mis en place pour permettre une évaluation des résultats au regard des hy ot hèses avancées.

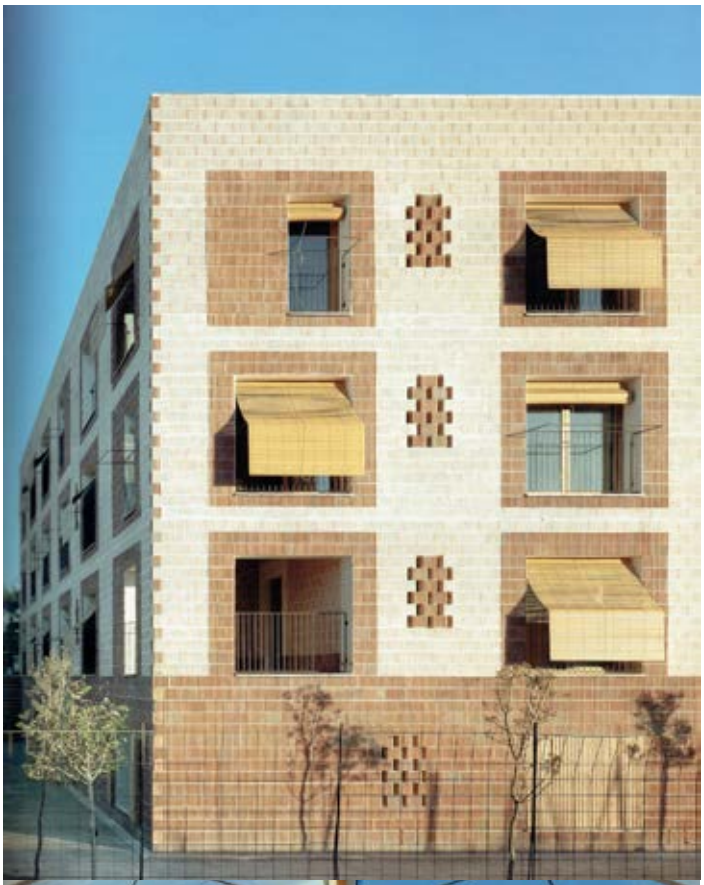
L'étude précise les particularités du montage opérationnel du projet urbain de l'écoquartier du Finosello à Ajaccio. Le projet urbain était lié à la volonté des élu(e)s de la mise en valeur d'un équipement public majeur pour la commune, le Conservatoire Régional de Musique, Danse et Art dramatique de Corse, le Conservatoire Henri Tomasi. Le projet urbain s'est donc adapté aux contraintes et aux opportunités de l'implantation de cet équipement au cœur du site et enchâssé dans une pente.

Le projet d'aménagement public a pour objectif la réalisation d'un programme d'environ 200 logements collectifs de qualité à destination des ajacciens. La reconversion de ce terrain, une friche de 2,5ha situé dans le quartier populaire du Finosello, vise à densifier le tissu urbain. Il s'inscrit dans la suite des projets de rénovation urbaine déjà engagés sur les quartiers des Cannes et des Salines. C'est un petit projet urbain complex qui doit tirer parti de la forte déclivité du site pour offrir des vues sur le grand pay age. L'ambition était de retrouver les ambiances des villes méridionales qui privilégient l'ombre et la fraicheur pour les espaces publics. Des espaces publics et des jardins tissent des continuités écologiques, du fond du vallon jusqu'à la crête. C'est un projet qui aura nécessité une définition à une échelle « urbano-architecturale » afin de maîtriser les contraintes notamment celles liées aux nfrastructures.

Le projet d'aménagement public vise des qualités « d'habiter ». La forme privilégiée de bâtiments compacts, des petit « plots » ou de grands « palazzina », permet de garantir des qualités aux logements, tous *a minima* à deux orientations, des salons d'angle, de vastes terrasses, des vues lointaines, etc. Mais des épaisseurs importantes de construction restreignent les possibilités de logements traversants.

L'étude de diagnostic du comportement aéraulique du site, les conditions locales d'ex l oitation des ressources naturelles (Elements ingéneries) confortent une situation privilégiée pour une ventilation naturelle des logements de l'immeuble collectif. La présence du vent est continue tant le jour que la nuit, l'été comme l'hiver avec évidemment des variations qui sont fonction de la saisonnalité et des temporalités diurnes et nocturnes. Les figures d'édifices à cour ouverte testées dans les études de faisabilité menées par l'agence Poly t y ue sont les plus adaptées pour une ventilation naturelle des logements (Poly t y ue & Elements ingéneries).

Ce qui varie dans l'efficacité d'une figure l'autre, testées dans les études de faisabilité pour une meilleure ventilation naturelle des logements, c'est leur compacité. Ce critère de compacité se rapporte à l'économie de la construction même si le cahier de prescriptions du bailleur 3F Sud, en charge de la réalisation du lot n°1 de l'aménagement de la ZAC, ne retient pas ce critère. Un important linéaire de façade est perçu par les maîtres d'ouvrages tant publics que privés comme énergiquement inefficace et onéreux. Une figure d'édifice à cour ouverte mobilise de nouveaux types de distribution, par l'extérieur, en galerie. Un dispositif qui permet l'éclairage des salles de bains et autorise l'organisation de petits logements (T2 et T3) traversants (Etudes Polyptyque).





Logements sociaux 24 VPP Pere Matutes 72 | 08014 Arquitectura
IBAVI maître d'ouvrage
Source El Croquis n°219 Ibavi 2019 2023 | Photographies Jesùs Granada

Il est nécessaire de comprendre comment une tradition constructive a su s'adapter aux conditions particulières de son environnement et exploiter au mieux les ressources locales. C'est dans l'architecture vernaculaire corse que des dispositifs et agencements bâtis particuliers peuvent être empruntés et adaptés à la production courante et industrialisé de logements. Il est nécessaire de retrouver et réévaluer des solutions de mise en œuvre qu'on dira aujourd'hui, « low-tech » que la tradition constructive corse a traditionnellement su mettre en œuvre.
L'insularité corse impose un renchérissement des coûts d'acheminement des matériaux depuis le continent et conséquemment des coûts de construction. Là encore privilégier l'emploi de composants locaux parait pertinent. L'inventaire des ressources et des pratiques vertueuses reste à faire.

Les réalisations récentes du bailleur social IBAVI, dans les îles Baléares peuvent servir d'exemple pour dessiner un avenir bâti désirable en Corse. Les Baléares comme la Corse sont soumises aux mêmes contraintes de pression touristique, de la difficulté à loger ses habitants, de hausse des températures. L'emploi de matériaux biosourcés par IBAVI, une frugalité affichée et revendiquée dans ses modes constructifs,s ont des exemples à suivre.

La recherche « embarquée » de l'AMI « Engagé pour le logement de demain » a pour ambition de construire une culture commune entre maîtrise d'ouvrage urbaine, bailleurs et architectes, ingénieurs, une culture partagée sur des principes pour faire évoluer les cahiers des charges des bailleurs pour leurs consultations de maîtrise d'œuvre. Cette recherche permet de mieux estimer les enjeux et contraintes d'un accompagnement dans le suivi des opérations de construction sur ces questions de la ventilation naturelle des logements de l'immeuble collectif.

Cette recherche « embarquée » trouve des prolongements dans l'enseignement et tout particulièrement dans le cadre du nouveau programme pédagogique (Programme ENSAM 2023) mis en place à l'école nationale supérieure d'architecture de Marseille (ENSAM). En cycle licence comme en cycle master, dans le cadre des ateliers de projet des collaborations avec les ingénieurs environnementaux sont mises en place. L'équipe pédagogique de l'ENSAM à laquelle des auteurs de cette recherche collaborent (Jérôme Guéneau et Gilles Sensini) est à l'initiative d'un séminaire de recherche en cycle master sur les enjeux contemporains de la production courante de logements, qui a pour affiche un observatoire du logement en région PACA. Ces séminaires de recherchent prolongent, enrichissent et s'emparent des données, hypothèses, analyses inscrites dans cet appel à manifestation d'intérêt.

Contributeurs de l’étude

Collectivité territoriale Ville d’Ajaccio

Stéphane SBRAGGIA	Maire d’Ajaccio, président de la communauté d’agglomération Pays Ajaccien
Jean Joseph FOLACCI	Directeur général des services techniques de la ville d’Ajaccio

AMENAGEUR

Société Publique Locale d’Aménagement SPL AMETARRA

Sphie BOYER de la GIRODAY	Directrice générale
Alexandre LEANDRI	Directeur de projet
Paula SANTONI	Directrice de projet

MAITRISE D’OUVRAGE BATIMENTS

maîtrise d’ouvrage lot n°1 Ecoquartier de Finosello 3F Sud

Éric AMMAR	Président
Julia LUPINKO	Responsable Projets Complexes et Innovation

INGENIERIE

Groupement architectes | ingénieurs :

Elements Ingenierie

Benjamin Cimerman	Ingénieur,D irecteur Elements Ingenierie
Thomas METGE	Ingénieur,D irecteur technique

T/E/S/S/ Atelier d’ingenierie

Tom Gray	architecte, directeur T/E/S/S/
Bertrand DEROISY	ingénieur

Agence Polyptyque

Gilles SENSINI	Architecte,a ssocié Polyptyque ,c hercheur INAMA
Marie GABREAU	Architecte, associée Polyptyque
Caroline VANIER	Architecte, associée Polyptyque

Guéneau | Rannou arch.

Jérôme Guéneau	Architecte, chercheur associé centre N.Elias | Ecole des hautes études en sciences sociales

Un guide pour la ventilation naturelle des logements 4 11
Contributeurs 13
L'écoquartier de Finosello 16 23

1Cahier d'orientation
1Les fondamentaux du confort d'été 24
1Le confort thermique 24
2 Les principaux dispositifs pour le confort d'été en climat méditerranéen 24

2. Ventilation, principes 25
3Conditions climatiques en Corse 26
3 Vent 27
3. Températures et précipitations 28-29
3 Températures 30-3

4Moteurs de la ventilation naturelle 34 35
4Systèmes de ventilation naturelle 36 37
1.4.2. Amenée d'air frais / ventilation hygiénique 38-45
1.4.3. Evacuation d'air / ventilation hygiénique 46-47
1.4.4. Amenée d'air frais / ventilation de confort 48-49
1.4.5. Evacuation d'air / ventilation de confort 50-53
1.4.6. Amenée ou évacuations d'air / ventilation de confort 54-57
1.4.7. Ouvertures de transfert 58-59
4Protections solaires 60-7

5. L'exemple de l'habitat traditionnel corse 74 8

Sommaire

2.Cas d'étude, Lot n°1 - ZAC de Finosello à Ajaccio

2.1. Le site et sa météorologie	8- 9
2.2. Vents sur le site	10- 11
2.3. Ensoleillement du site	12-13
2.4. Températures de l'air extérieur	14 17
2.5. Ventilation naturelle diurne et nocturne	18 21
2.6. mouvements d'air	22- 24
Premières conclusions et synthèse	25-27

3. Etudes de faisabilité - lot n°1 - Zac de Finosello à Ajaccio

3.1. Analyse des alternatives en termes de morphologies bâties	29
3.1. Etude de faisabilité n°1	30- 31
3.1. Etude de faisabilité n°2	32- 39

Annexes

Extraits études de faisabilité	40-47

Crédits iconographie

Toutes les images, plans schémas et photographies sauf mention contraire auteurs Groupement architectes | ingénieurs
Les sources autres sont précisées en légende des images. Les images des matériels illustrant le chapitre 1.4. sauf mention contraire sont extraites des catalogues fabricants.
Les données météo sont issues de https://clima.cbe.berkeley.edu (station météo Ajaccio Aéroport), sauf celles intégrées aux diagrammes psychométriques dits de « Givoni » (historiques et projection GIEC 2050), qui sont quant à elles tirées de la base de données Meteonorm v8.

L'écoquartier de Finosello

Un montage opérationnel atypique

Le projet urbain du Finosello à Ajaccio conduit par la SPL Ametarra maître d'ouvrage n'a pas été élaboré conventionnellement. La consultation de maîtrise d'œuvre pour la réalisation du Conservatoire de Corse Henri Tomasi, l'équipement structurant du nouveau quartier du Finosello, a été engagé préalablement aux études urbaines. Dans le temps de la procédure de concours de maîtrise d'œuvre, la SPL Ametarra a lancé l'appel d'offres pour désigner l'architecte, urbaniste en charge du projet d'aménagement. Les deux missions de maîtrise d'œuvre, celles pour la réalisation du conservatoire et les études de maîtrise d'œuvre urbaine ont débuté simultanément à la fin de l'année 2018.

En octobre 2017 la Ville d'Ajaccio a délivré mandat à la SPL Ametarra pour la réalisation du Conservatoire sur le site de la friche de l'ancien collège du Finosello. En un peu plus d'une année, les deux procédures d'appel à maîtrise d'œuvre ont été menées. La SPL Amaterra est une jeune structure d'aménagement créée mi-2015, la première structure d'aménagement publique à Ajaccio. Au moment du lancement du projet du conservatoire, la SPL était en cours de livraison de sa première opération l'aménagement de la place Campinchi et la construction de la halle des marchés au centre-ville d'Ajaccio. Une réalisation conduite par l'équipe de maîtrise d'œuvre composée de Bernard Desmoulins, Orma Achittetura et l'agence Polyptyque en charge de la définition et dessin des espaces publics.

Lors de la consultation pour la mission de maîtrise d'œuvre du Conservatoire Régional de Musique, Danse et Art dramatique, aucune étude urbaine n'avait été menée sur le site et aucune localisation n'avait été clairement arrête pour l'implantation de l'équipement. Seule une esquisse avait été produite, en interne par la SPL Ametarra et jointe au dossier de consultation. En l'absence de permis d'aménager, de fiche de lot, de cahier des charges architectural, urbain, paysager et environnemental et sans études techniques sur la desserte par les réseaux, la gestion des rétentions et nature des sols, les concurrents étaient laissés libres mais certainement un peu perdus.

Il était seulement précisé que l'équipement s'installerait dans un nouveau quartier comprenant environ deux cents logements. Enfin, le programme n'intégrait pas les besoins en stationnement de l'équipement lequel comprend entre autres une salle de spectacle de deux cents places et des salles de formation pour les jeunes publics. Le quartier du Finosello est relativement central à Ajaccio mais sa position sur une crête rend son accès difficile pour les piétons. L'accessibilité en transport public est encore limitée surtout en soirée. Enfin, les pratiques locales sont culturellement très dépendantes de l'usage de la voiture.

Le choix du jury s'est autant porté sur la qualité architecturale de l'édifice que sur la qualité de son insertion dans le contexte urbain qu quartier de Finosello. Comme l'expliquait Sophie Boyer de la Giroday, l'ex-directrice de la SPL Ametarra « La proposition a fait l'unanimité auprès de la Ville car elle mettait en lien non seulement l'intégration et le respect du bâtiment au site mais elle a été également pensé avec le futur projet d'écoquartier du Finosello ». La proposition « fantomatique » de ce à quoi pouvait ressembler le nouveau quartier a certainement pesé dans le choix du lauréat du concours de maîtrise d'œuvre du Conservatoire. Le projet lauréat des architectes Rudy Ricciotti et Amelia Tavella, avait, sur ce site fortement en pente, une proposition architecturale contextuelle laquelle proposait d'enchâsser l'édifice dans la déclivité. Les architectes proposaient un projet d'édifice compact dont l'emprise au sol ne représentait qu'à peine 8% de la superficie du site et laissait la possibilité du développement du quartier autour de l'équipement. Ils avaient simulé, par un subtil jeu de volumes en transparence, un possible projet de quartier implanté autour du conservatoire.

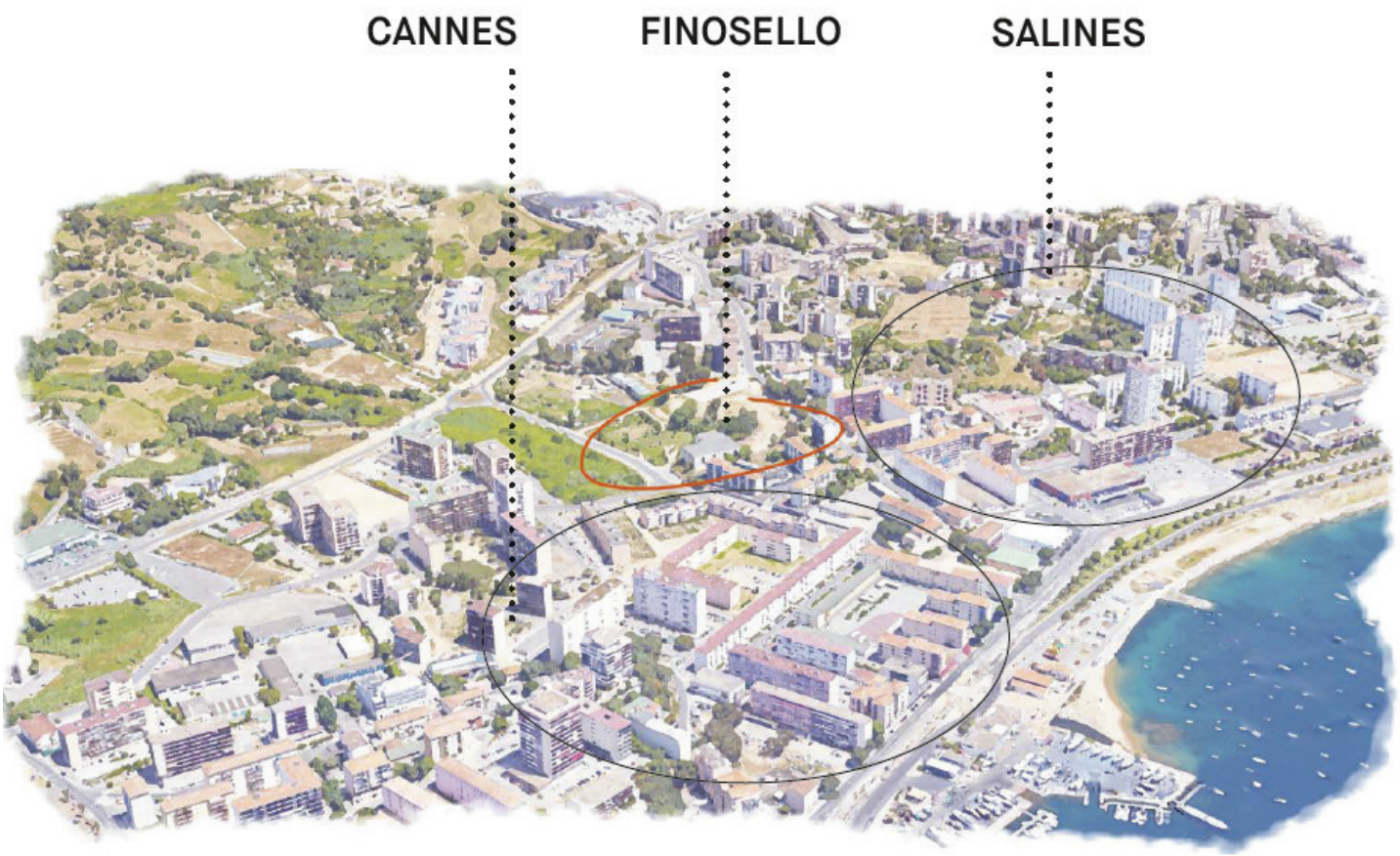
Un projet urbain autour d'un projet architectural.

La multitude des imbrications urbaines qu'une étude urbaine préalable aurait imposé aux architectes de l'équipement et à l'ensemble des lots riverains semblait contraignante. La pertinence d'implantation de cet équipement dans une trame urbaine aurait été difficile à arbitrer à travers un cahier des charges qui aurait listé l'ensemble des contraintes du site (réseaux, topographie, voiries, stationnement etc.)

Pour réussir l'intégration du conservatoire au cœur du nouveau quartier de Finosello, tous les espaces publics attenants à l'équipement devaient le servir. Au nord, une venelle piétonne cheminant de biais permet l'accessibilité PMR avec une pente de 4%, une seule voie permet la desserte et dépose-minute, le parvis de l'équipement autorise l'accès aux véhicules des pompiers. À l'est, une voie est créée parallèle à la rue des écoliers qui longe le conservatoire qui permet la desserte des livraisons de la salle de concert. Au sud, la voie de service du bassin de rétention d'Alzo di Leva doit servir d'accès pompier et d'entrée secondaire.

Au nord, un nivellement permet la création du parvis du conservatoire. Une terrasse partiellement piétonne offre une vue panoramique sur le grand paysage. Le projet urbain a donc été dessiné pour accompagner le projet du Conservatoire. Il lui offre de nouveaux usages, un petit théâtre installé en gradins dans la pente du jardin secret offre un lieu pour les répétitions en plein air. Le projet d'édifice a imposé au dessin du projet urbain ses logiques distributives et fonctionnelles ce qui nécessitera une forte coordination entre les deux équipes de maîtrise d'œuvre.

Comme toujours, le temps qui semblait avoir été gagné en amont par l'accélération des phases projet et les impasses décidées sur le déroulé logique des procédures sera perdu dans la gestion ultérieure des impensés initiaux Le permis de construire sera déposé avant l'élaboration du permis d'aménagement, sur une parcelle dont le découpage aura été adapté réglementairement. De nombreux éléments devront s'ajuster au fur et à mesure de l'avancement des études (DCE) et temps de réalisation (chantier) comme la gestion des rétentions des eaux de ruissellement ou les raccordements des réseaux Ce déphasage des temps de conception imposera d'étendre le périmètre de la concession d'aménagement pour intégrer le bassin de rétention d'Alzo di Leva, redimensionné et remodelé, le bassin devant se raccorder à un réseau d'hydraulique en fond du vallon, réseau mis en œuvre progressivement par la CAPA, etc. Enfin plusieurs élections ont jalonné cette période qui ont gêné le déroulement normal des concertations publiques indispensables.


CANNES
FINOSELLO
SALINES

Alors que la livraison du conservatoire devait être effective en milieu d'année 2025, une part des aménagements des espaces publics riverains de l'équipement devront être livré concomitamment.

Une forme urbaine riche et complexe

La position du conservatoire au cœur de l'aménagement de l'écoquartier de Finosello, les contraintes d'accessibilité au site auront de nombreuses répercussions sur l'aménagement des îlots. Le dessin des aménagements et découpage du foncier auront été conditionnés en partie par ces contraintes.

Les dimensions des îlots proposés sont peu ou prou celles d'un gros immeuble. La proposition est donc celle de « blocs/édifices » autonomes avec peu de variations possibles. L'assiette de l'opération d'aménagement est relativement réduite, 2,5ha et la programmation d'environ deux cents logements impose une densité brute de l'ordre de 170 log/ha, à l'échelle des parcelles de 280 log/ha.

Les recherches volumétriques sur les « blocs/édifices » ou « immeuble/îlots » deviennent alors un enjeu du projet d'aménagement. Quelques règles passagères vont orienter les propositions de Polypt yque , architectes en charge du projet d'aménagement du quartier :

. Positionner les volumes les plus hauts sur la crête du site, là où se trouve déjà des bâtiments du XXe de taille équivalente.

Réduire les volumes au fur et à mesure de la pente afin, depuis la rue Achille Peretti, de produire un effet de plans successifs, permettant de dégager les vues sur le conservatoire.

. Les variations des volumes proposés tiennent compte des situations particulières

Une place particulière est donnée aux espaces publics à leurs dimensionnements en partie liée aux nécessités de dessertes du site et sa déclivité qui leur confèrent une « ambiance méditerranéenne ». Rudy Ricciotti architecte du conservatoire l'explique bien : « Nous avons travaillé sur le relief naturel du site, sur les courbes de niveau en respectant les reliques agricoles que nous avons trouvées là. Nous voulons remettre au cœur de ce quartier cette typol ogie d'espace vert. Il ex iste une tradition corse, elle s'inspire de la montagne, de la verticalité. Ça peut paraître tautologique de dire ça, mais en Corse on tient compte du relief »

L'étroitesse des ruelles, la présence de grands arbres sur le site, la création du bassin de rétention d'Alzo di Leva devenu depuis un jardin luxuriant grâce à l'abondance de l'eau liée au raccordement du bassin au réseau hydr aulique du vallon, participent de ce caractère méditerranéen évoqué par l'architecte Rudy Ricciotti.

Un aménagement urbain complexe et ambitieux dans sa mise en œuvre.

La taille réduite du site, sa forte pente et les ambitions de qualité et de confort des espaces publics ont imposé de programmer le stationnement en souterrain. Ce qui n'est pas à Ajaccio, une pratique courante pour les opérations de promotion privée. Les îlots aux dimensions réduites, implantés dans la pente devaient éviter de former des socles à rez de chaussée, sur l'espace public, trop imposants. L'étroitesse des ruelles et la volonté de contrô er les accès véhicule dans le quartier nécessitera de reporter l'ensemble des accès aux parcs de stationnement des résidents sur les rues périphériques du site. Pour limiter les accès park ng et disposer de surfaces aménageables, deux superpositions de domanialité ont été nécessaires pour glisser les park ngs sous des espaces publics. Ces imbrications de domanialité ne sont jamais faciles en termes juridiques et en termes de gestion à long terme, mais cela était ici nécessaire.

Au-delà des besoins en stationnement, les élus s'étaient engagés à produire un surplus de stationnements pour les riverains. Il fallait également réaliser cent vingt places de stationnement nécessaires au fonctionnement du Conservatoire. Ces contraintes d'infrastructures ont amené, un temps, la SPL à se questionner sur la réalisation en maîtrise d'ouvrage direct des socles ou de l'îlot le plus contraint celui qui intègre le park ng public.

Le chantier du Conservatoire a été engagé en première phase d'aménagement du quartier. Le phasage opérationnel est un enjeu stratégique, il s'agit de faire fonctionner un équipement dans un site en chantier. Un îlot peut être aménagé sans engager d'importantes interface, c'est l'îlot fléché pour 3F Sud, bailleur maître d'ouvrage pour la réalisation d'un programme de logements sociaux en compensation de la suppression de logements opérée dans le cadre du projet ANRU des Cannes et des Salines. Les autres lots pourront être confiés à un ou deux opérateurs lesquels devront gérer cette complex ité de mise en œuvre.



ZAC Finosello | *source Polyptyque*

Un projet aux fortes ambitions de qualité d'habiter.
Le projet urbain du Finosello doit être une opération d'aménagement démonstrative d'une nouvelle démarche de la part des collectivités dans ses relations entre le public et le privé. Ce petit programme de l'ordre de 200 logements doit permettre de faire la démonstration qu'il est possible de promouvoir des logements de qualité adaptés aux nouvelles conditions climatiques.
A donc été engagé un travail de faisabilité sur tous les îlots du site afin de vérifier leurs capacités constructives et proposer des principes de plans de logements.
La population ciblée par les aménageurs est celle de propriétaires occupants qui choisissent d'habiter en ville plutôt que de faire le choix de vivre dans l'arrière-pays. Les recherches menées par Polytech ont privilégié des dessins de logements différents de la production courante. L'accent a été mis sur la multiple orientation des logements, logements d'angle notamment avec des terrasses et vues sur les pentes et le paysage lointain. Ont été étudiés également des types de logements particuliers organisés autour de cours.
Les conditions climatiques liées au réchauffement dans nos régions méditerranéennes obligent à concevoir des logements adaptés aux surchauffes estivales. C'est particulièrement vrai à Ajaccio. Lors des études et mise en œuvre des premières orientations du cahier des charges architectural, urbain, paysager et environnemental, la réponse aux contraintes des surchauffes estivale restait la climatisation des logements. Les seuls enjeux concernaient la dissimulation des moteurs sur les terrasses. Pour un projet labelisé Ecoquartier en 2020, les objectifs vertueux annoncés semblent difficiles à tenir à toutes les échelles.

L'opportunité du premier lot
La réalisation de l'ensemble du projet d'aménagement du quartier est conditionnée par une modification du Plan Local d'Urbanisme, un seul lot est constructible dans le cadre réglementaire actuel. Ce lot constructible est confié au bailleur social FSH Sud pour la réalisation d'environ quarante logements en PLI. Le programme prévoit une majorité de petits logements, des T2 ou des T3. Le terrain bénéficie d'une adresse et d'un accès aux réseaux courants avenue du Maréchal Lyautey.

Le lot est mitoyen au Sud avec une cour d'une parcelle contiguë à l'Ouest, avec le gymnase Michel Bozzi, à l'Est et sous la protection d'un très grand eucalyptus. Le lot bénéficie d'une grande ouverture maritime au sud et de la présence au nord des montagnes garantissant un apport de fraicheur. Ce lot devait intégrer une chaufferie bois biomasse pour le Conservatoire, les équipements riverains et le nouveau quartier. Les études de faisabilité positionnaient cette chaufferie sous l'immeuble de logements (FSH Sud maître d'ouvrage). La complexité du montage, tant juridique que technique a suspendu toute décision sur cet élément de programme.

Pour la maîtrise d'ouvrage urbaine, la SPL Ametarra, associée à cet appel à manifestation d'intérêt (AMI) la recherche doit lui permettre de fixer les ambitions à atteindre en matière de rafraichissement sans climatisation. C'est une démarche exemplaire tant en termes de procédure avec une consultation de maîtrise d'œuvre sur esquisse qu'en termes d'encadrement de la consultation qui s'appuie sur des études amont pour tester différents scénarii. La démarche pourra s'étendre à un accompagnement sur les différentes phases de réalisation. Ce dispositif doit permettre au bailleur social FSH Sud d'évaluer par l'expérimentation, les prescriptions de son cahier des charges d'échelle nationale et le faire évoluer sur ces questions de ventilation et rafraichissement des logements. Ici, ces prescriptions s'appliquent aux nouvelles conditions climatiques dans les régions côtières méditerranéennes.

Les études de faisabilité réalisées dans le cadre du marché de maîtrise d'œuvre urbain conduites par Polytech et traduites dans la fiche de lot, explorent la figure urbaine de l'immeuble îlot – un grand palazzina ou un petit plot. C'est une forme architecturale induite par une forme urbaine. Il s'agit d'un type d'édifice avec une cage de distribution centrale. Afin de respecter le cahier des charges de FSH Sud et généralement celui des bailleurs sociaux, deux cages de distribution sont proposées pour limiter le nombre de logements distribués par palier. La majorité du programme constitué de petits logements de deux et trois pièces, permet de les implanter aux angles avec deux orientations. Les quelques grands logements (T4+) traversants bénéficient d'une triple exposition.



Figures d'édifices (Type O à cour fermée & type C à cour ouverte) proposées dans l'étude de faisabilité pour la ZAC de Finosello, arch. Polyptyque | source Polyptyque

Deux études de faisabilité ont été réalisées par Polyptyque qui testent plusieurs formes compactes d'édifices et vérifient les orientations inscrites dans la fiche de lot. Afin d'éviter des logements monos orientés Nord, Sud, l'étude propose une figure d'édifice, un plot, à redents avec un linéaire de façade plus important. Ce type de figure permet d'implanter des logements sur un angle rentrant avec une double exposition.

Favoriser la ventilation naturelle.
La présente recherche sur la ventilation naturelle des logements de l'immeuble collectif intègre un diagnostic du fonctionnement aéraulique du site (Eléments Ingénierie). Le résultat indique un réel potentiel d'exploitation des ressources existantes autorisant le recours à la ventilation naturelle pour assurer le confort d'été. Le site bénéficie de vents réguliers et constants en saison estivale. L'implantation des bâtiments profite de grandes façades exposées au sud et aux vents de mer pendant la journée. Le vent s'inverse le soir avec des vents de terre qui balaient les façades nord. Les bâtiments projetés sont suffisamment éloignés des nuisances urbaines qui gênent une ventilation nocturne des logements. Des logements traversants bien plus que les logements bi orientés, implantés aux angles des édifices, permettent le tirage thermique et de bénéficier de l'effet du vent.
Les variantes sur les formes architecturales et figures d'édifices proposées par Polyptyque cherchent à rendre traversant tous les logements. Cette priorité donnée aux logements traversants est difficile à satisfaire avec une majorité de petits logements, essentiellement des T2 qui représentent 50% du total des logements programmés. La distribution par galerie peut palier à cette difficulté. Des impostes oscillo basculantes placées au-dessus des portes palières, la mise en œuvre d'ouvrants dans les salles de bain et les cuisines qui donnent sur la galerie, permettent de rendre traversants les logements même de petites surfaces. Ce sont des dispositifs déjà expérimentés par l'agence Polyptyque notamment dans leur réalisation d'une opération de trente-deux logements sociaux à Six Fours-les-Plages, dans le Var, pour le bailleur social LOGIREM.

Ce dispositif a été par ailleurs adapté par Polyptyque pour son projet lauréat de la consultation de cent dix logements pour Euroméditerranée, en association avec Clément Vergely, architecte et Elements ingéneries, BET environnemental. Il ne s'agit pas de mettre en œuvre des coursives telles que le mouvement moderne en a multiplié, qui s'étirent sur tout le linéaire de façade arrière d'une « barre » Les dimensions des galeries et dessertes d'accès aux logements proposées dans ces deux opérations sont mesurées, elles « tapissent » ponctuellement une cour ou outrepassent les volumes habituels d'une cage de distribution extérieure pour permettre une desserte par l'arrière des petits logements (T2).

Le souci d'une économie des distributions verticales tant en investissement qu'en coûts de gestion pour les locataires, font que la solution avec une seule cage de distribution verticale sera retenue pour l'opération projetée par Fa Sud. Pour répondre au cahier des charges du bailleur, une seconde cage est envisageable qui permettra de limiter les linéaires de galerie. Deux figures d'édifices ont été testées dans les études de faisabilité pour la réalisation d'une quarantaine de logements pour ce lot n°1 de l'aménagement de l'écoquartier du Finosello avec Fa Sud maître d'ouvrage : l'immeuble à cour fermée et l'immeuble à cour ouverte. Plusieurs expositions de ces figures ont été testées. Dans ces études la desserte des logements par des galeries permet de rendre traversant les petits logements de deux pièces et de triplement exposer les logements plus grands, disposés dans les angles et en fond de desserte.

Résultats, extrapolations et pistes de réflexion
Les figures d'édifices à cours ouvertes (type C-1 et C-2) semblent mieux adaptées pour la ventilation naturelle des logements de l'immeuble collectif que la figure d'édifice à cour fermée. Le jour et la nuit, cette figure à cour ouverte permet d'optimiser l'efficacité d'une ventilation naturelle traversante des appartements. Les conditions météorologiques du site ne nécessitent pas d'augmenter le tirage thermique par une colonne de ventilation, la cour ne fait que contraindre les mouvements d'air (type O-1 et O-2). Pour les deux autres tests, l'ouverture de la cour au sud est un peu plus performante que celle ouverte au nord.

1. *cahier d'orientation*

1.1. Les fondamentaux du confort d'été

1.1.1. Le confort thermique

Le confort thermique est défini par les échanges d'énergie entre le corps et le milieu environnant. Ces échanges se font par convection, conduc-tion et rayonne ment. Le ressenti de confort ou d'inconfort est donc dé-pendant de la température de l'air mais aussi de sa vitesse (augmenta-tion de la convection), du taux d'humidité (une forte humidité ambiante minimise l'évaporation de la sueur, moyen efficace de rétrocéder de la chaleur au milieu ambiant), ainsi que de la température des parois à proximité. Nous en faisons tous l'expérience : le vent qui rafraichit en été et nous glace en hiver, l'éventail pour se soulager de la chaleur, la chaleur lourde, la chambre sous les combles où le plafond rayonne le soir la chaleur accumulée le jour,e tc.

1.1.2. Les principaux dispositifs pour le confort d'été en climat méditerranéen

Le climat méditerranéen est caractérisé en été par un ensoleillement direct important (ciel peu nébuleux) , un air sec et des variations de tempé-rature entre jour et nuit significatives. Dans ce climat les dispositifs classiques pour assurer le confort d'été à mettre en œuvre sont :

. Favoriser la pleine terre et un microclimat végétal à proximité des façades pour éviter l'échauffement local des températures,

.P rotéger les surfaces vitrées de l'ensoleillement direct

. Ventiler naturellement les espaces le jour et la nuit,

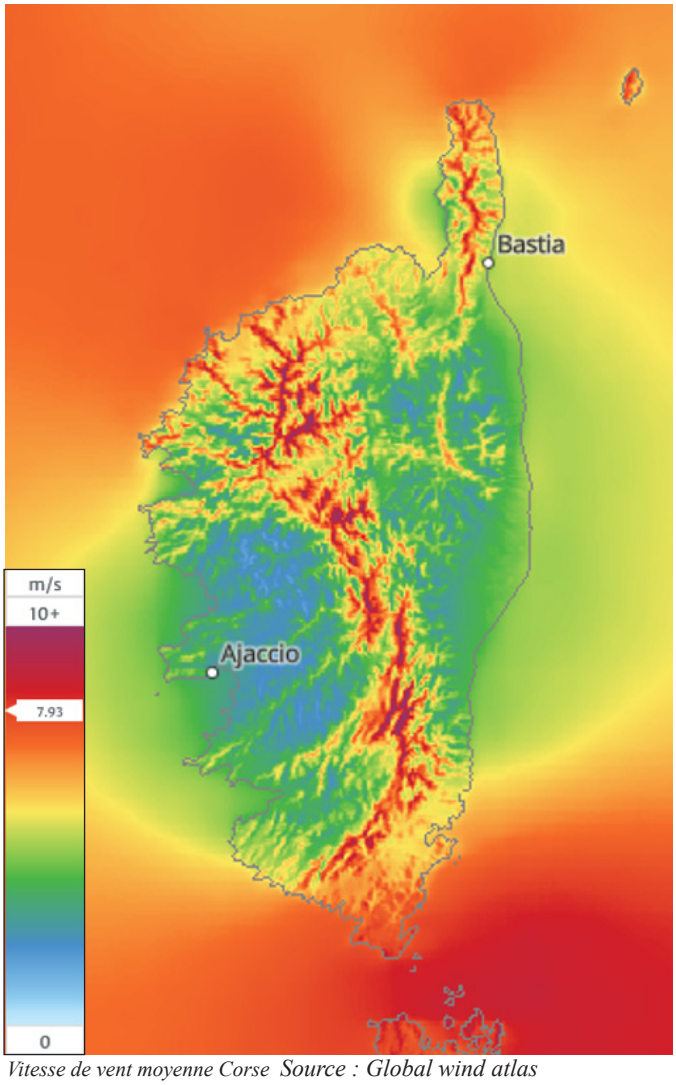
. Mettre à profit l'inertie thermique de la structure pour stocker des frigories la nuit et ainsi écrêter la température dans le logement le jour.

1.2. Ventilation, principes

Insuffler de l'air neuf dans le bâtiment, faire circuler cet air à travers les zones à ventiler, pour enfin extraire l'air vicié.
Objectifs:
. Garantir une qualité de l'air intérieure (évacuer C02, humidité et les polluants divers)
. Contribuer au confort thermique et aux équilibres hygrothermiques
. Réaliser des économies d'énergie (réduire ou éliminer les consommations

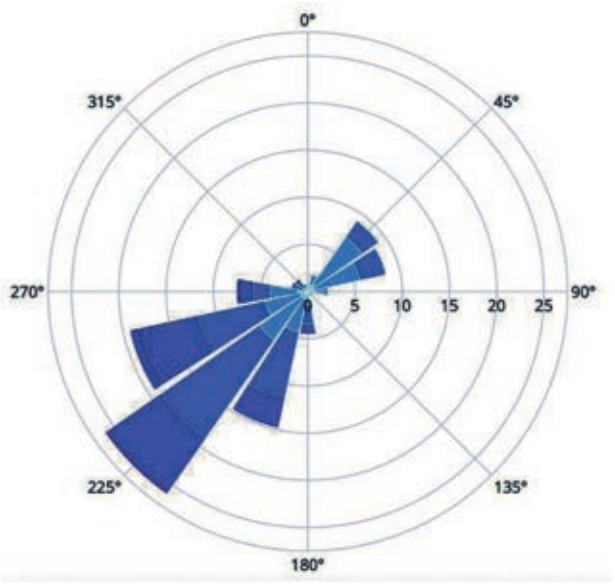
Ventilation naturelle :
Utiliser des ouvertures (autoréglables, hygroréglables ou statiques) et les forces naturelles, pour permettre d'obtenir une aération générale et permanente du logement (ventilation hygiénique).
Les débits d'air nécessaires pour la ventilation hygiénique varient généralement de 0,5 à 4 vol/h

La ventilation naturelle peut aussi être utilisée comme source de rafraîchissement passif permettant de limiter la hausse des températures intérieures en stockant du froid grâce à l'inertie thermique du bâtiment (surventililation).
Les débits d'air nécessaires pour surventilation varient de 10 à 30 vol/h

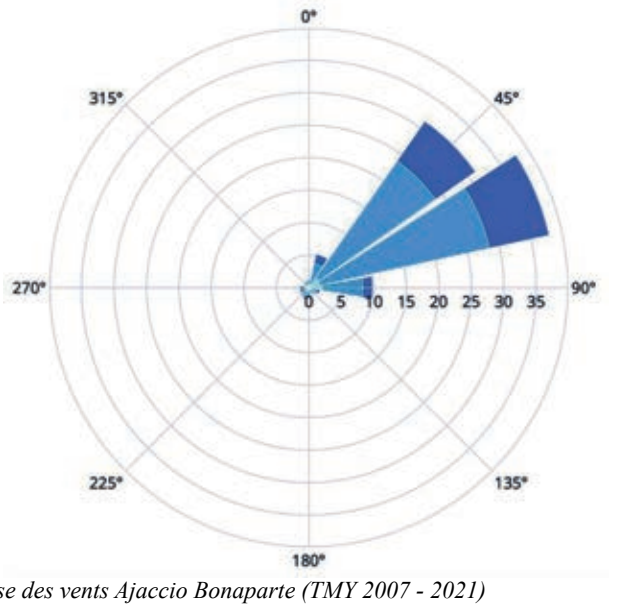


Vitesse de vent moyenne Corse Source : Global wind atlas

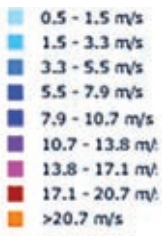
Qualité de l'air	Taux de CO_2 au-dessus du niveau extérieur	Débit d'air neuf extérieur
excellente	< 400 ppm	>54 m^3/h.pers
moyenne	400-600 ppm	36-54 m^3/h.pers
acceptable	600-1000 ppm	22 à 36 m^3/h.pers
Médiocre	>1000ppm	< 22 m^3/h.pers.

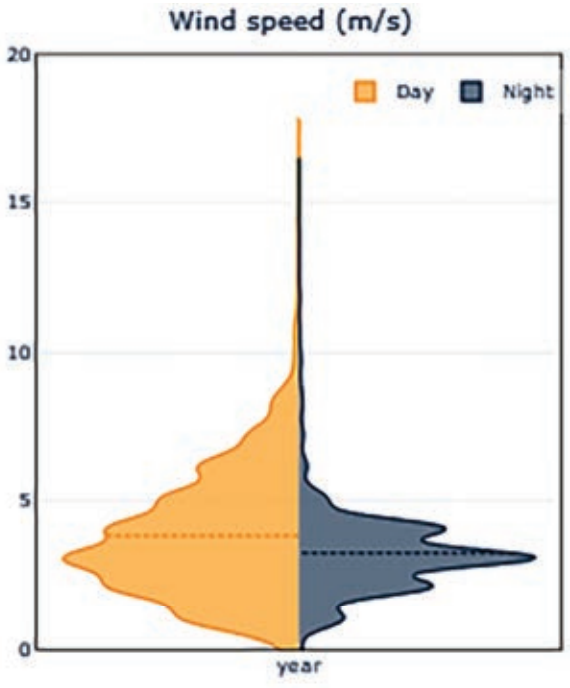


Rose des vents Ajaccio Bonaparte (TMY 2007 - 2021)
Période jour (10h – 18h)



Rose des vents Ajaccio Bonaparte (TMY 2007 - 2021)
Période nuit (24h – 8h)



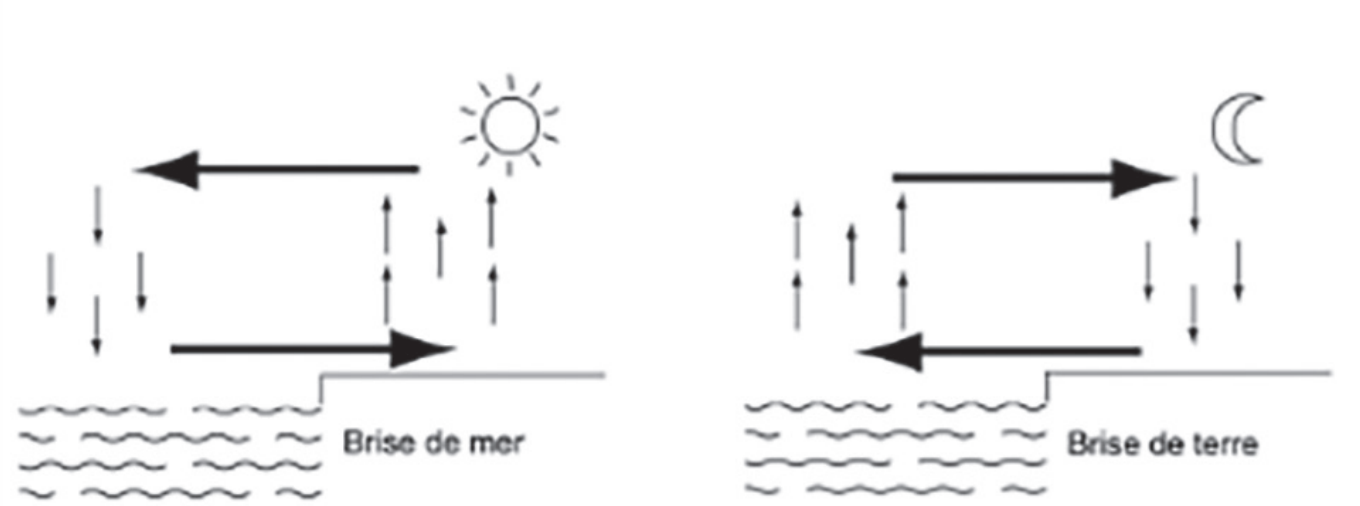


1.3. Conditions climatiques Corse /

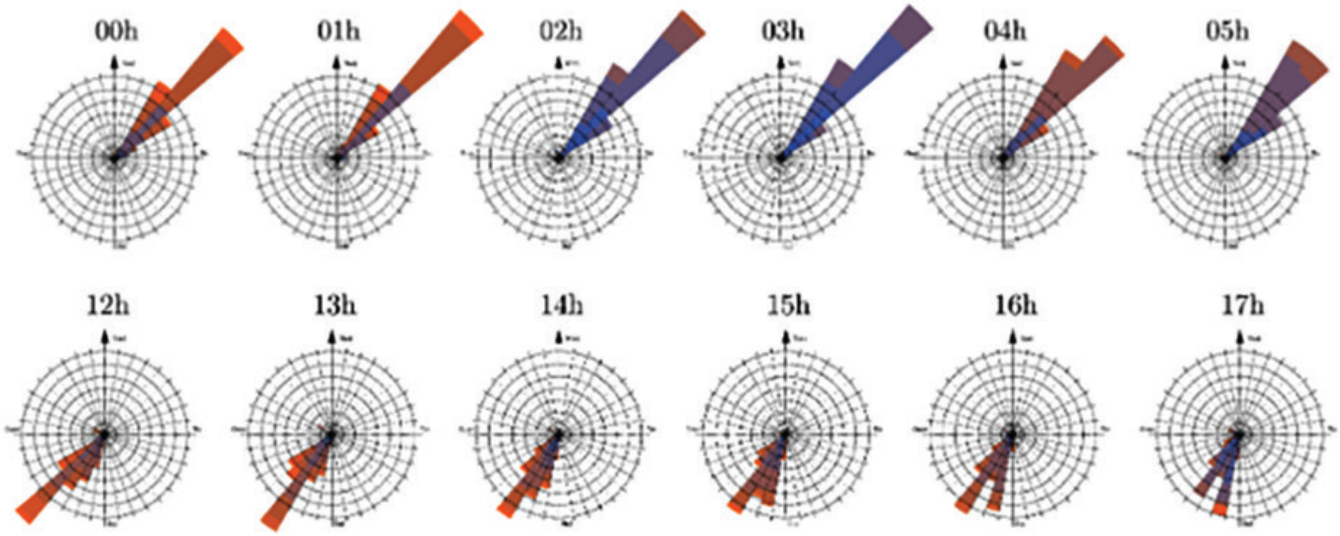
1.3.1. Vent

Les vents locaux (Mistral, Tramontane, Libeccio) sont fréquemment assez forts, atteignant des vitesses moyennes de 60 à 80 km/h.

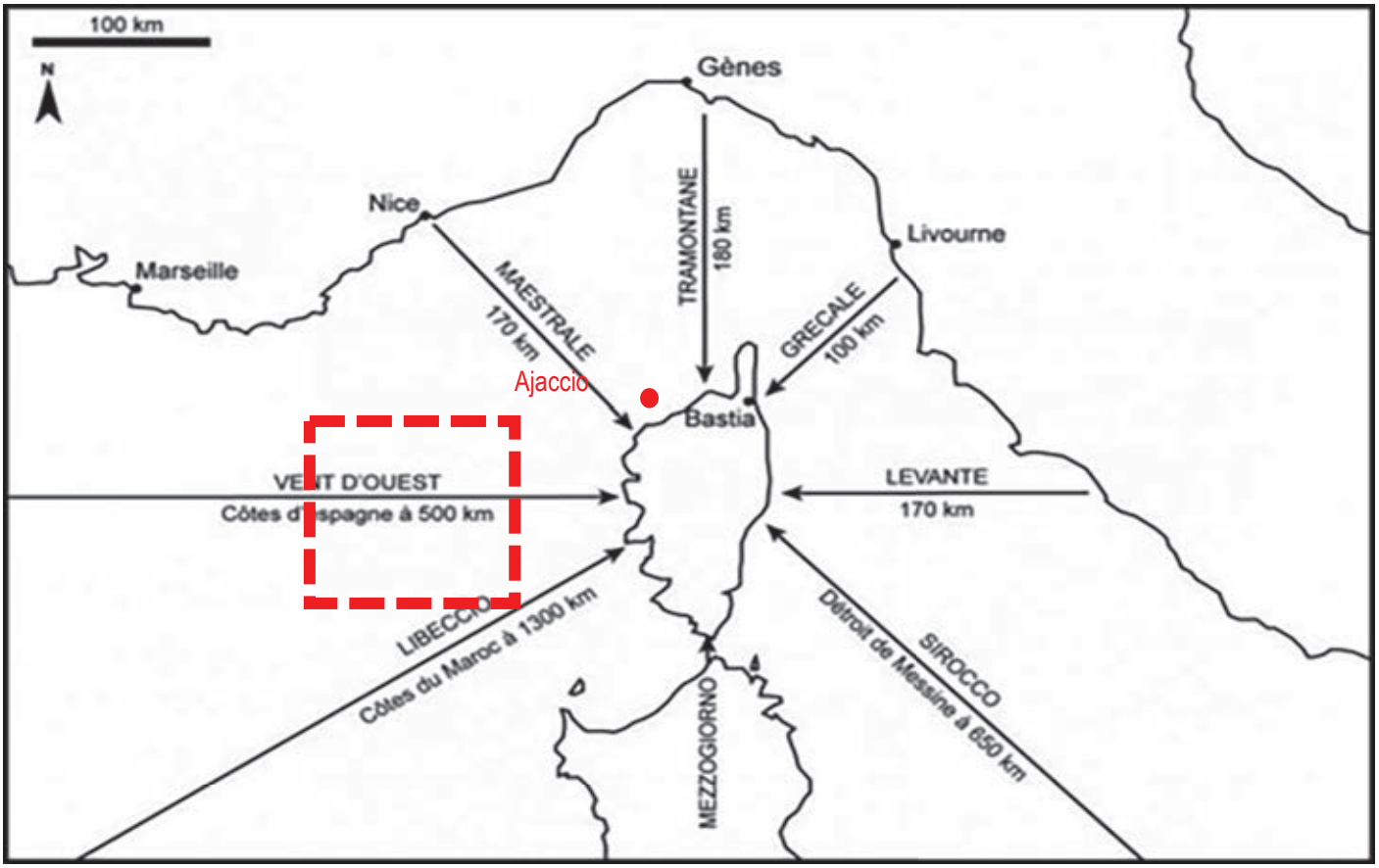
La vitesse de vent médiane annuelle la nuit est de :
3,1 m/s ,soit environ 12 km/h



Brise de mer : inversion de la direction la nuit



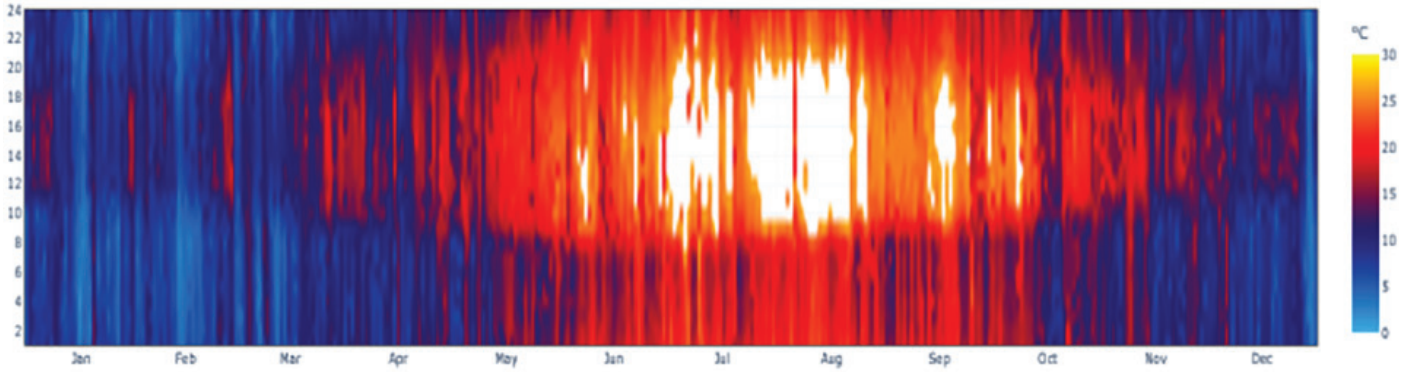
Rose des vents horaire de Campo dell'Oro, Ajaccio (été 2011) - résolution 10◦
Rafraîchissement par la ventilation naturelle traversante des bâtiments en climat méditerranéen – PhD Ghjuvan Antone Faggianell (2014)



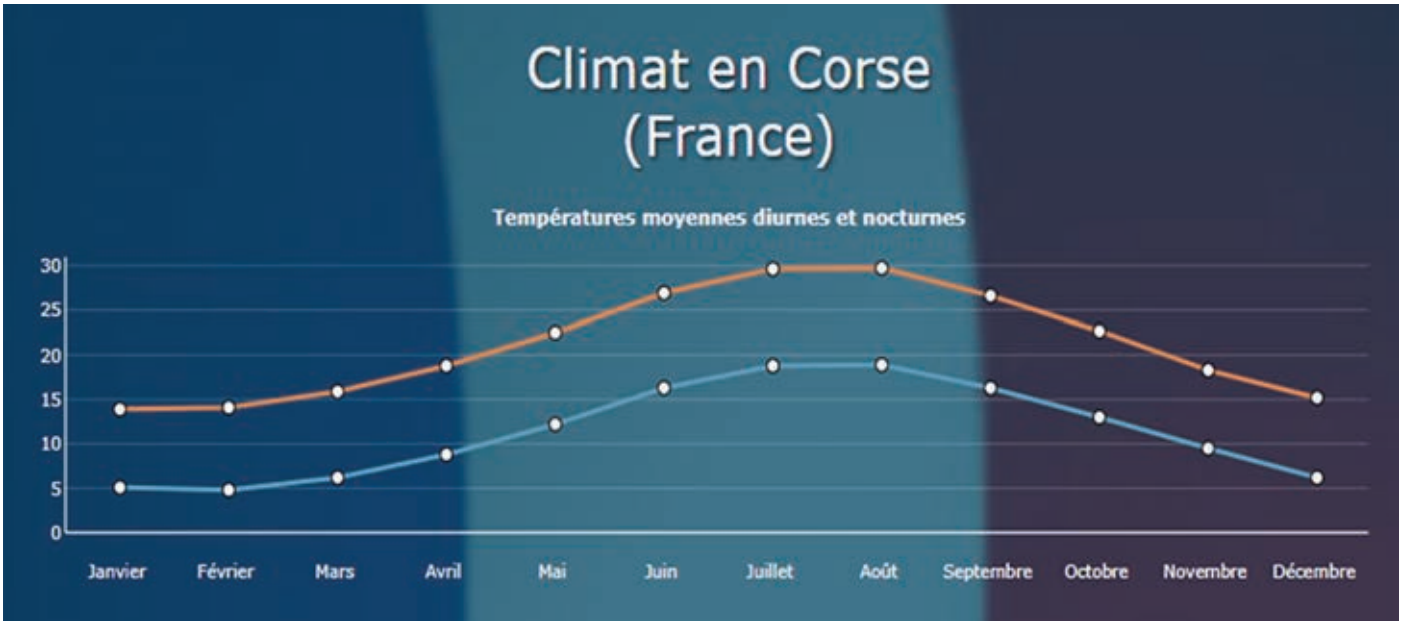
Libeccio: est un vent violent de secteur ouest à sud-ouest. Il expose les régions nord et la façade occidentale de l'île. Ce vent s'accompagne en hiver de fortes précipitations sur les versants exposés alors qu'en été, il est associé à un temps sec et doux

Source : https://www.littoral-corse.fr/Regime-des-vents?id_document=9

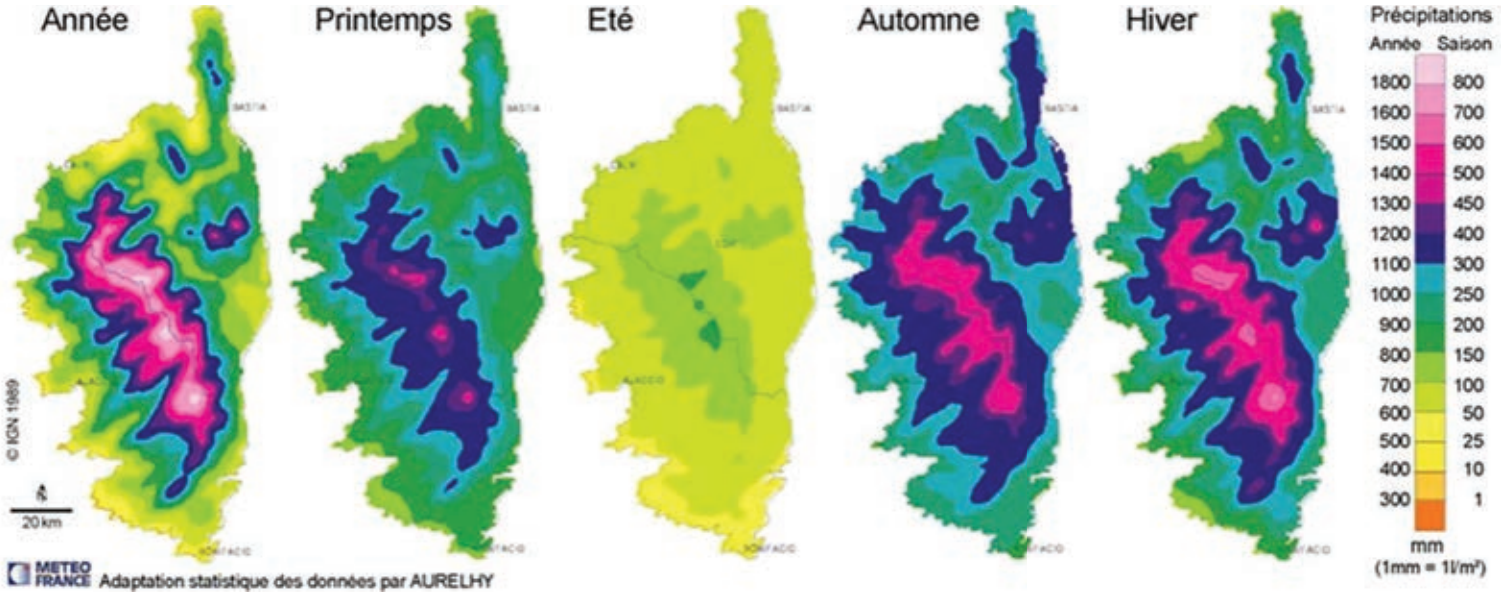
1.3. Conditions climatiques Corse /
1.3.2. Températures et précipitations



Cartographie des températures annuelles / Les zones blanches indiquent les périodes où la température extérieure dépasse 26° C
Fichier climat Ajaccio Bonaparte (format epw, période données 1944 and 2023)



Graphique illustrant les températures moyennes diurnes et nocturnes par an en Corse
Source : https://www.donneesmondiales.com/

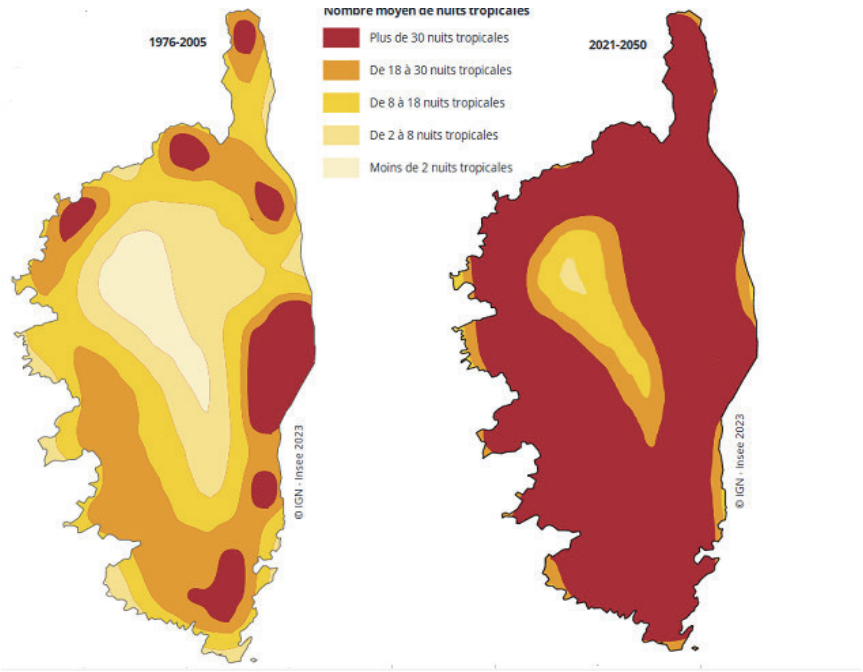


Précipitations moyennes annuelles et saisonnières en Corse

Source : Du climat de montagne cors et ses aléas – S. Roma et J-P Giorgetti (2006)

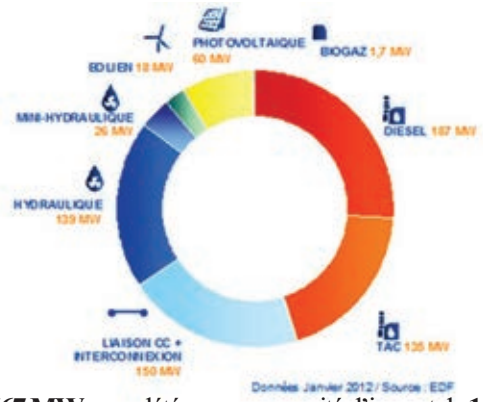
1.3. Conditions climatiques Corse /
1.3.3. Températures

Description générale du climat local :
De par sa position comme île méditerranéenne, la Corse présente un climat méditerranéen caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. La température atteint un pic durant les mois de juillet et août. Les mois les plus froids sont janvier, février et mars. Le temps est généralement pluvieux en novembre et en janvier. Entre octobre et février, la neige tombe et recouvre souvent les sommets de montagne jusqu'en été.

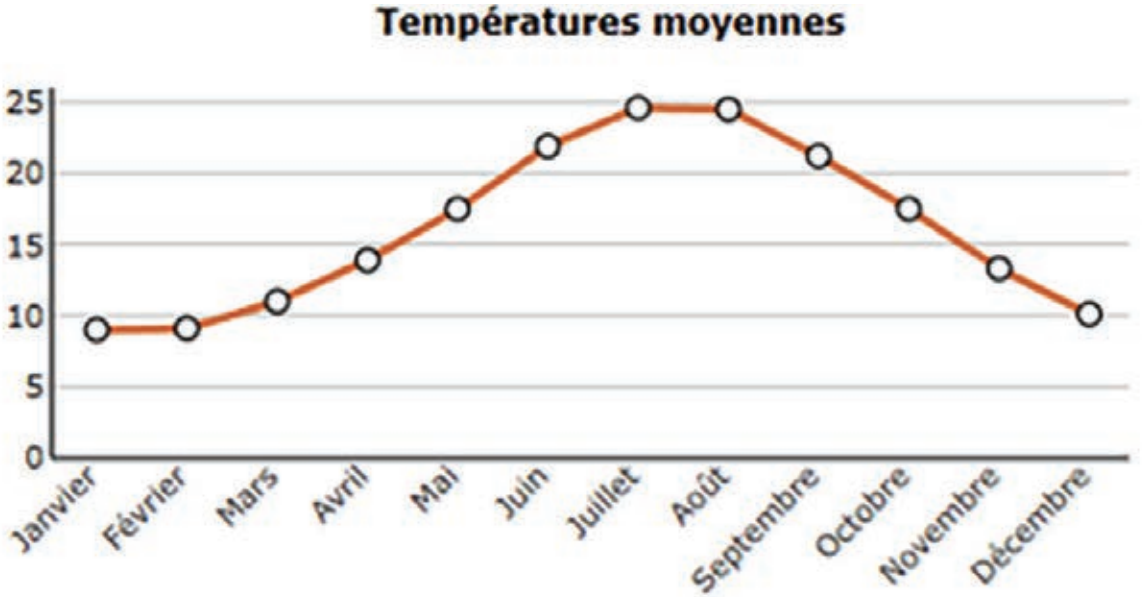


Nombre moyen de nuits tropicales chaque été pour les périodes 1976-2005 et 2021-2050.
Source: INSEE

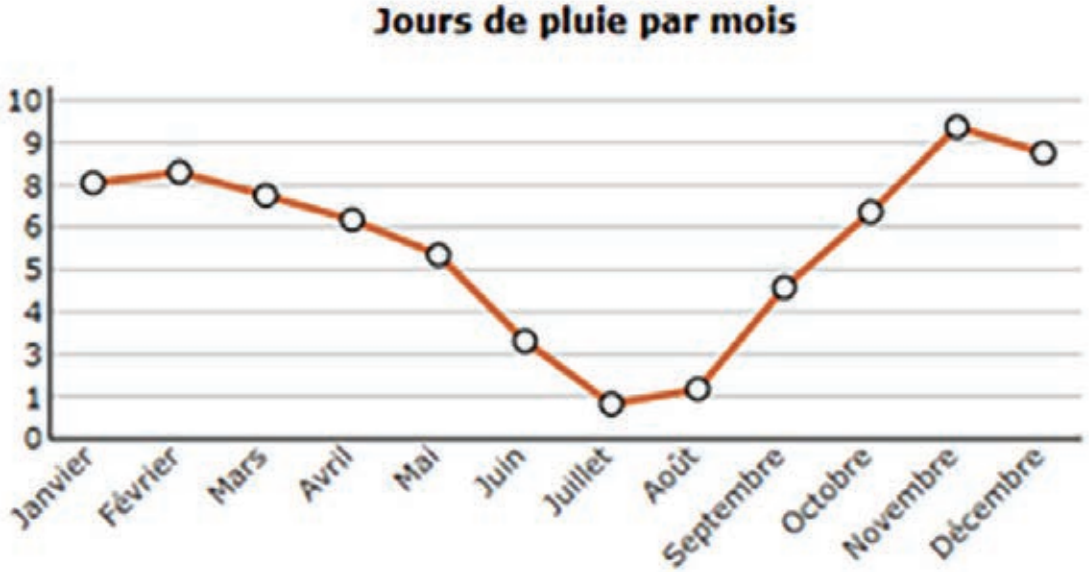
Durant l'été 2022 en Corse, il y a eu 85 nuits d'affilée où les températures minimales ne sont pas descendues en-dessous de 20°C.



Le parc de production en Corse dispose d'une capacité totale de **567 MW** complété par une capacité d'import de **150MW**



La température moyenne annuelle dans la région de Corse est de 16 degrés Celsius. Elle est maximale en juillet à 25 °C et minimale en janvier.

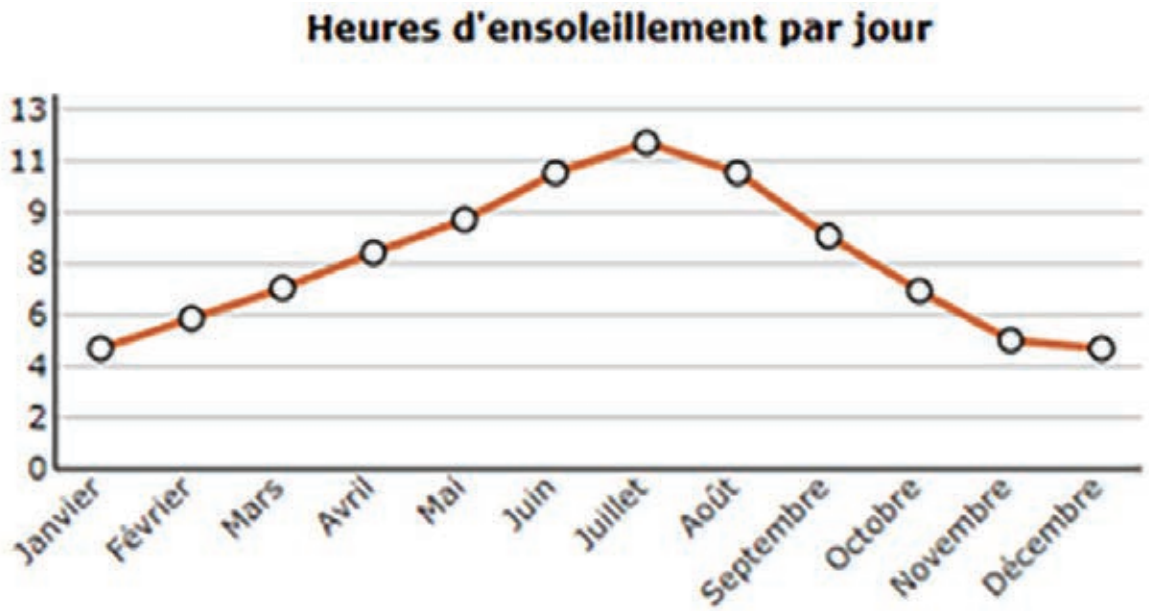


C'est le mois de novembre qui offre la plupart des jours de pluie avec un total de 10 jours, juillet les moins.

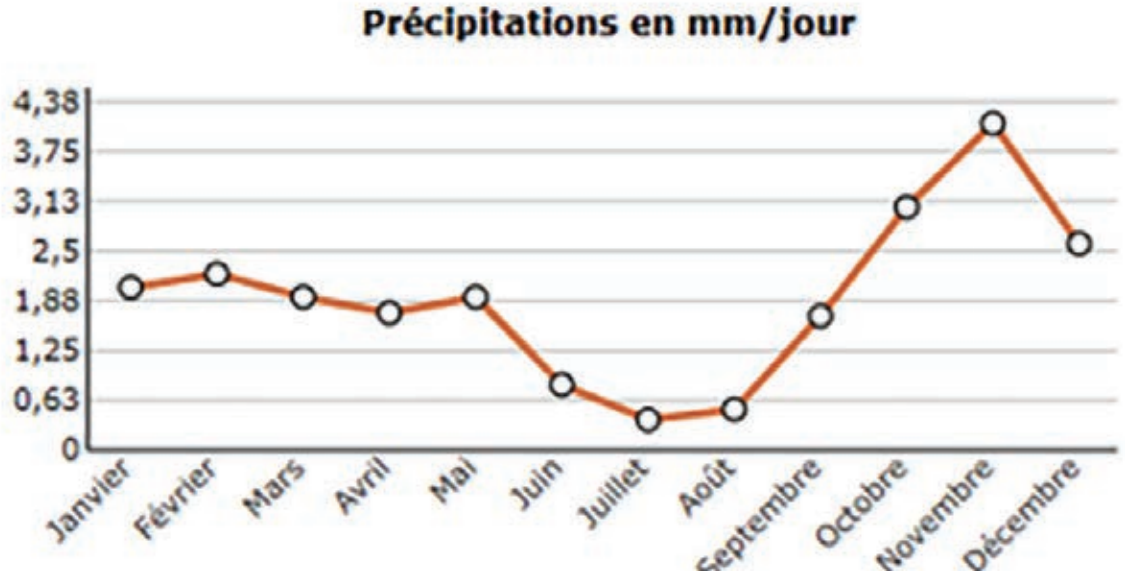
Note: La température moyenne est calculée 24 heures sur 24, donc également la nuit. Habituellement, les températures sont mesurées entre 6 et 24 fois par jour et regroupées en une moyenne

1.3. Conditions climatiques Corse /

1.3.3. Températures



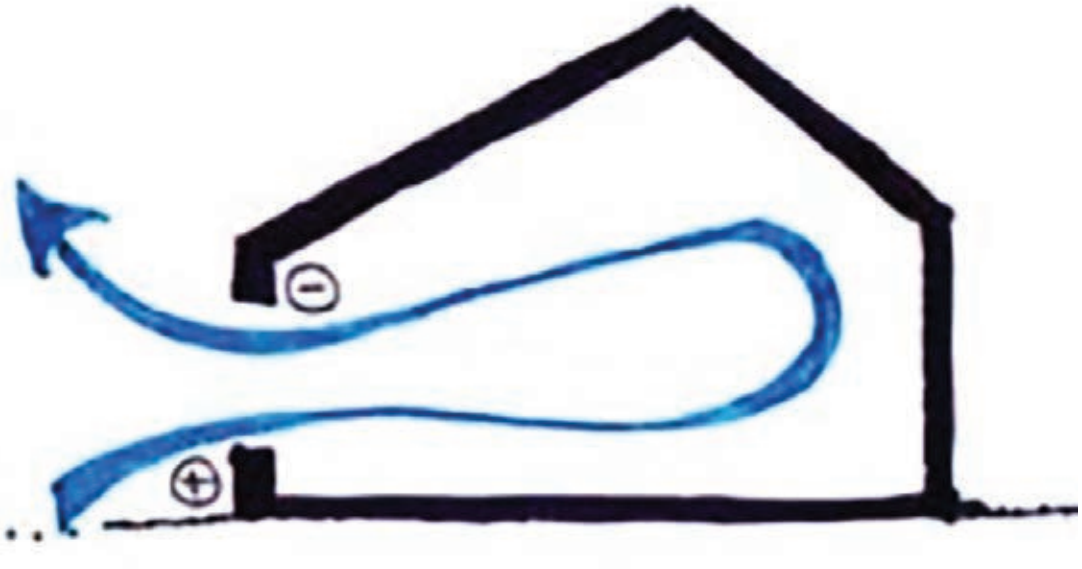
Avec 12 heures par jour, juillet est le mois le plus ensoleillé dans la région de Corse. Le soleil brille le moins longtemps en décembre



Avec seulement 0,4 mm, c'est en juillet qu'il pleut le moins. En revanche, le mois de novembre est le plus pluvieux avec 4,1 mm/jour.



VENTILATION NATURELLE TRAVERSANTE : La différence de pression entre deux façades, du fait du vent ou d'ensoleillement différencié est le moteur principal du flux d'air intérieur. De tous les moteurs de ventilation naturelle, l'effet du vent sur un local traversant est considéré comme le plus efficace car plusieurs dizaines de volume par heure offrent des vitesses de vent de l'ordre d'1m/s.



VENTILATION NATURELLE MONO-ORIENTÉE : Elle est cinq à six fois plus faible que la ventilation traversante pour une même vitesse de vent. Utilisée si le local ne contient qu'une seule ouverture ou un mouvement d'air se crée sous le double effet de la pression extérieure du vent et de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur. Ceci crée une surpression dans la partie basse de la fenêtre et une dépression en hauteur.

4 Moteurs de la ventilation naturelle

Convection naturelle : le mouvement du fluide est créé par des différences de densité, elles-mêmes dues à des différences de température existant dans le fluide. La convection naturelle peut être efficace la nuit en été car l'inertie thermique des bâtiments entretient souvent des écarts de température d'environ 10 °C entre l'intérieur et l'extérieur.

Pressions de vent : Les passages qui mettent en communication le logement avec l'extérieur (grilles de ventilation, débouchés des conduits en toiture…) sont soumis à des pressions différentes qui entretiennent une circulation de l'air.

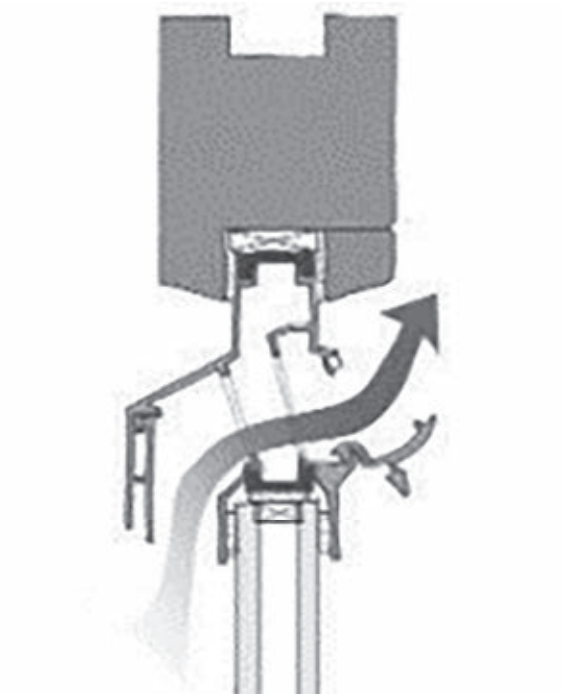


Effet de vent



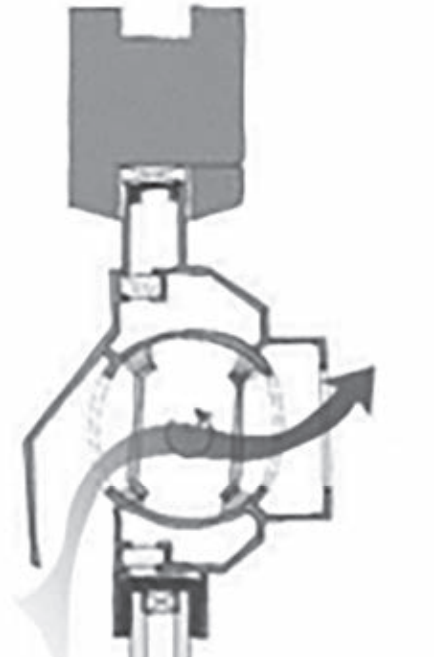
Effet de tirage thermique

Le potentiel de la ventilation naturelle est avant tout déterminé par les choix architecturaux. En effet, étant donné les faibles différentiels de pression naturels, il faut que les espaces soient conçus judicieusement pour que la ventilation naturelle soit efficace.





Aérateurs à clapet :
Exemple : Aérateur à clapet thm 90 EVO de chez Foussier



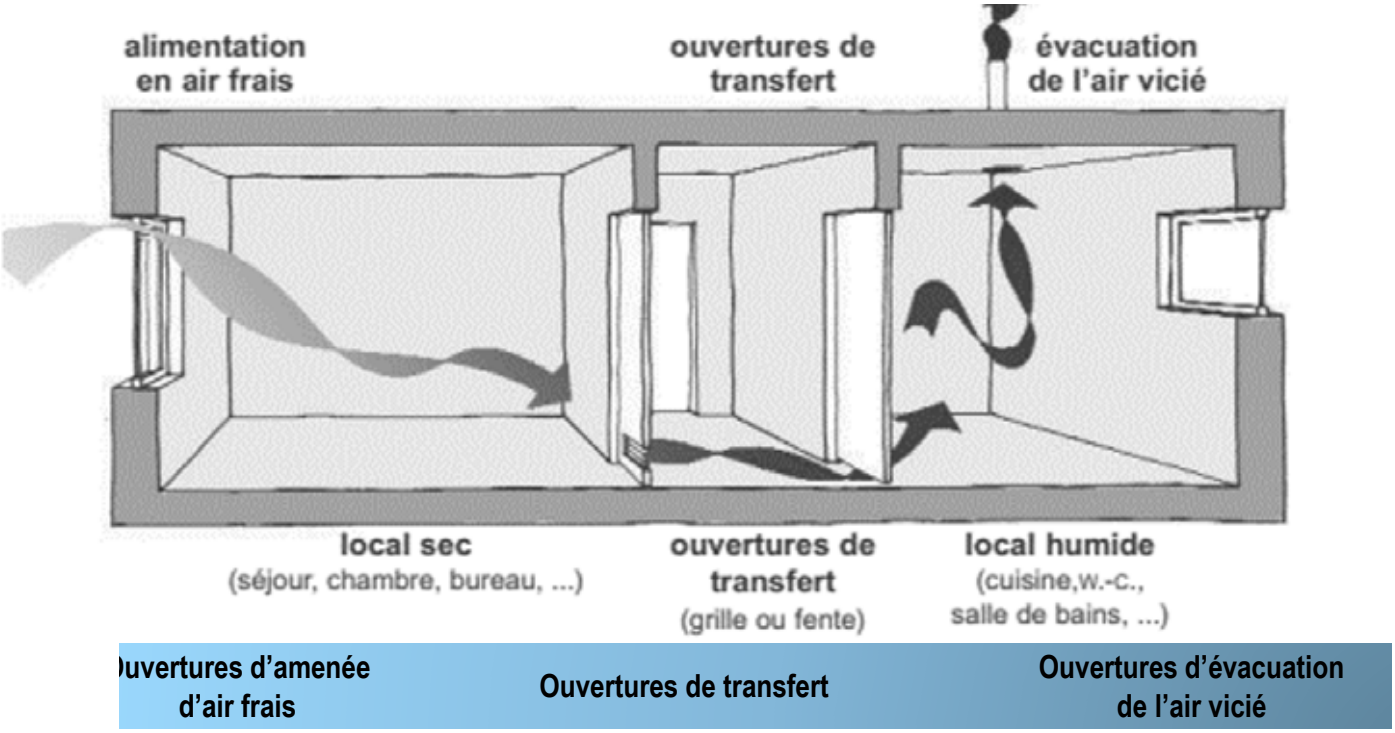


Aérateurs à tambour rotatif :
Exemple : DucoTon 80ZR

1.4.1. Systèmes de ventilation naturelle

. Utiliser une ressource naturelle pour rafraichir les espaces

. Bénéfices des mouvements d'air sur la sensation de confort thermique

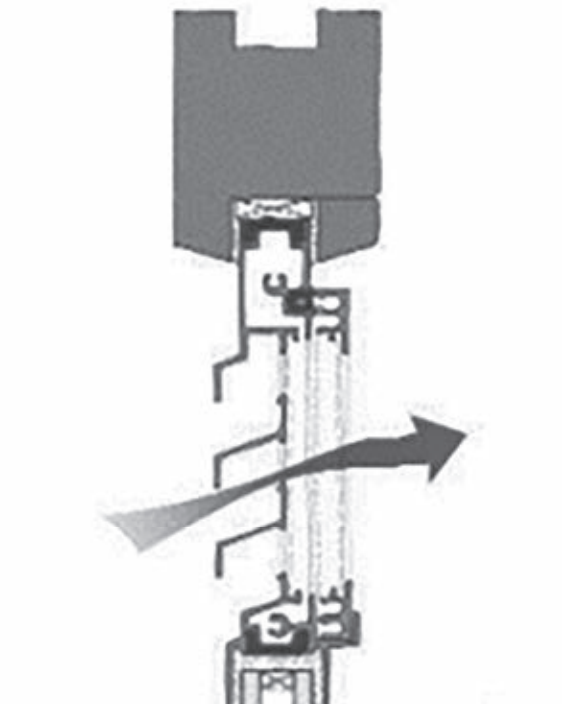


Types d'ouvrant en fonction de son usage :

Amenée d'air

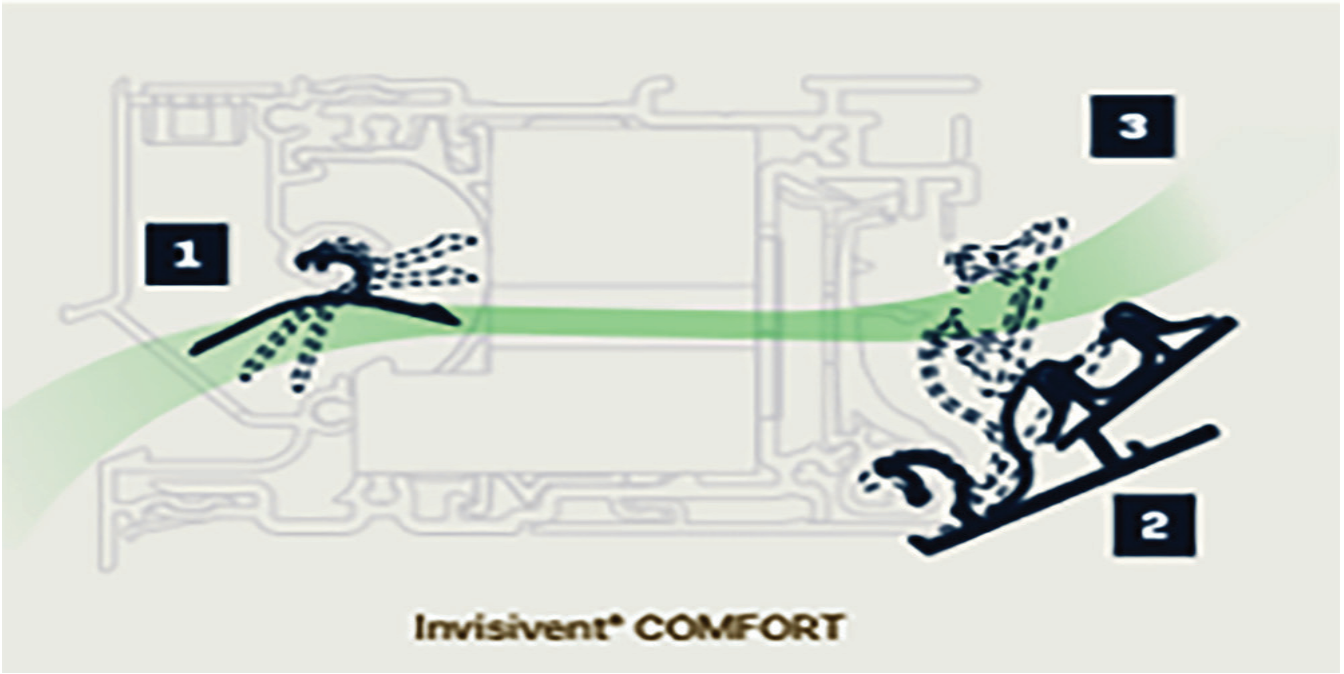
Ouverture de transfert

Evacuation d'air





Aérateurs à coulisses :
Exemple : Renson products



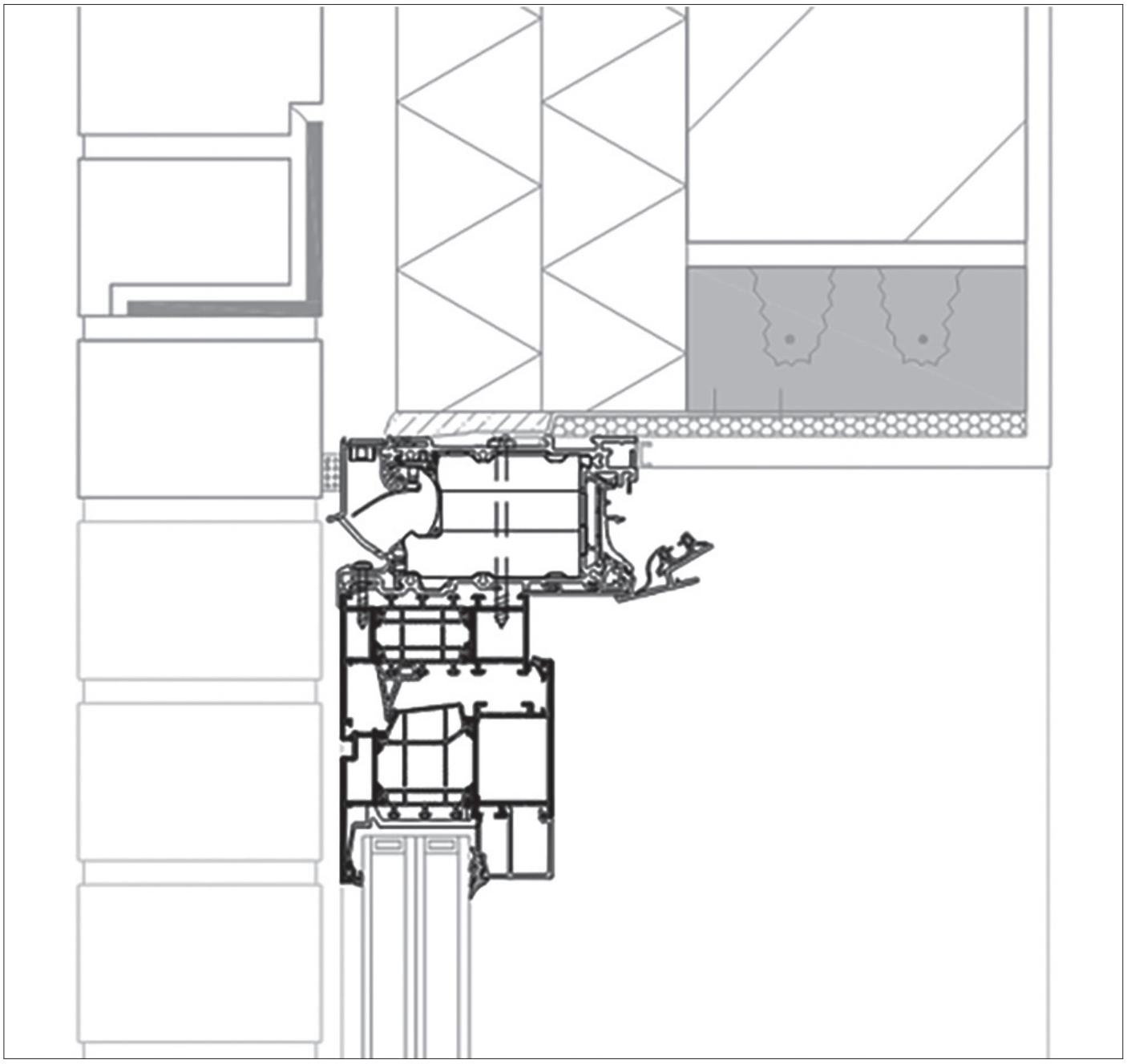
Aérateurs autoréglables suivent pression de vent:
Exemple : Renson Invisivent

1.4.2. Amenée d'air frais / ventilation hygiénique



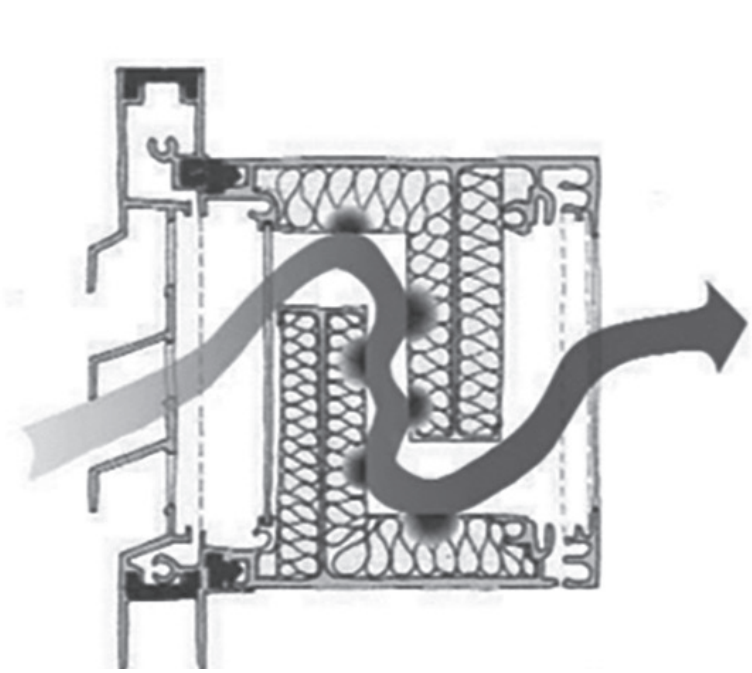
Aérateurs à coulisses :



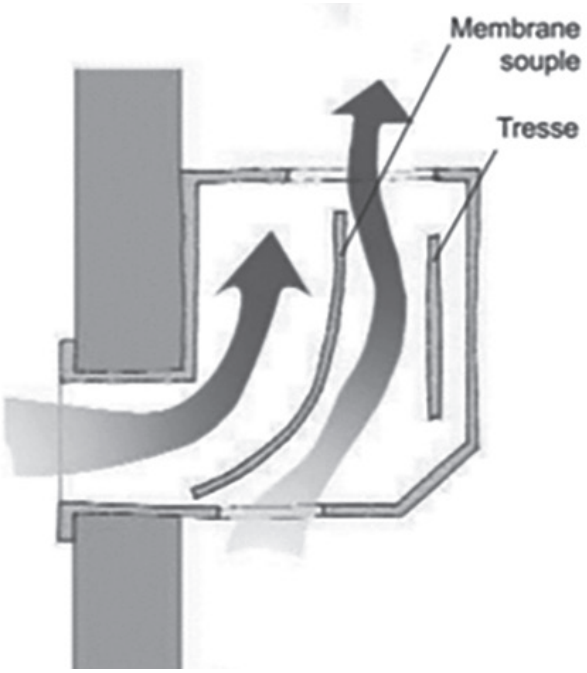


Aérateurs de châssis :
Débits ventilation 30 à 70 m3/h.m (ventilation hygiénique)
Exemple : RENSON Invisivent AIR Basic

1.4.2. Amenée d'air frais / ventilation hygiénique

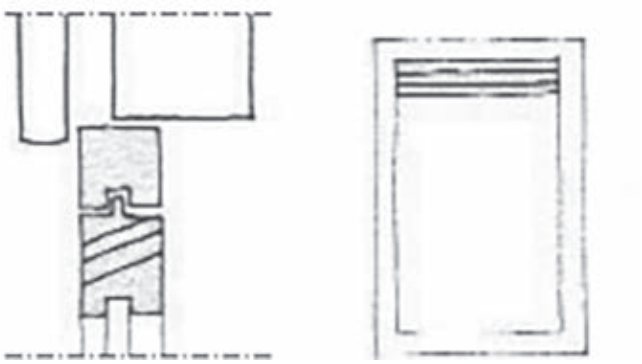


Aérateur avec absorbeurs acoustiques

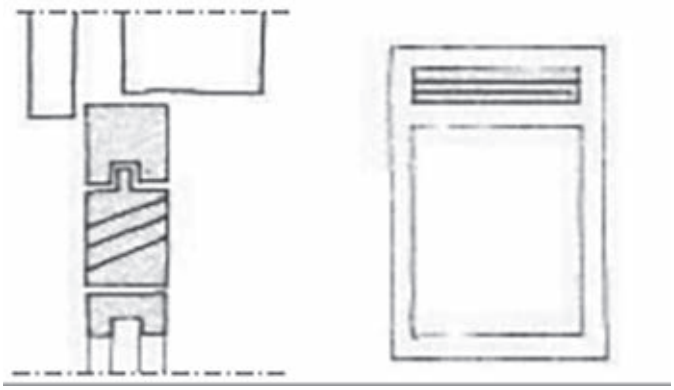


Aérateur hygroréglables

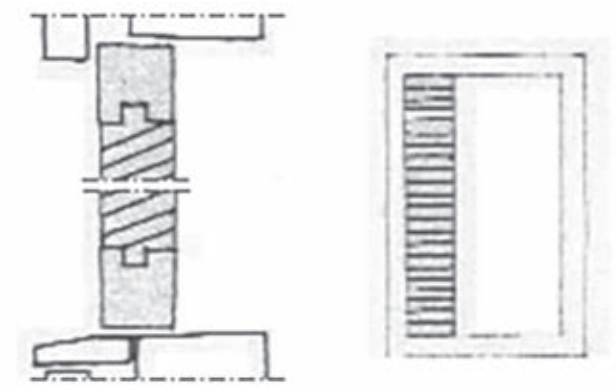




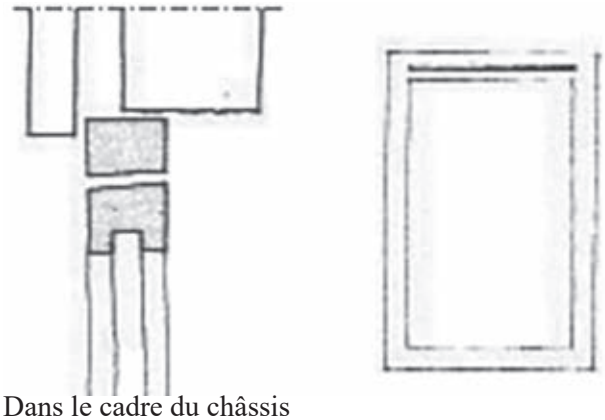
Sur le vitrage (partie haute)



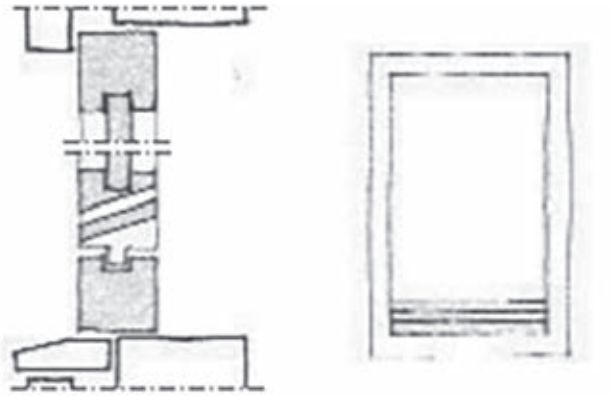
Sur le châssis en imposte



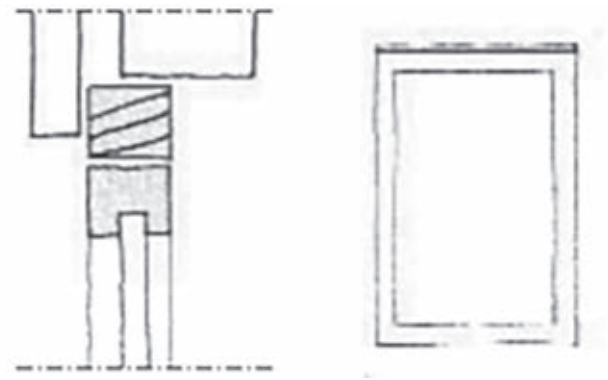
Sure le châssis (position verticale)



Dans le cadre du châssis

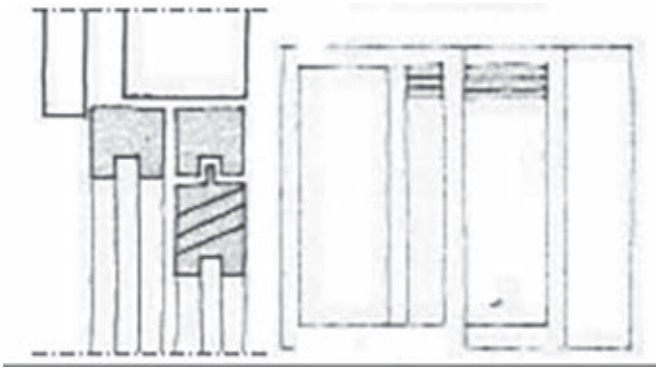


Sur le vitrage (partie basse)



Sur le châssis en arrière-linteau

1.4.2. Amenée d'air frais / ventilation hygiénique

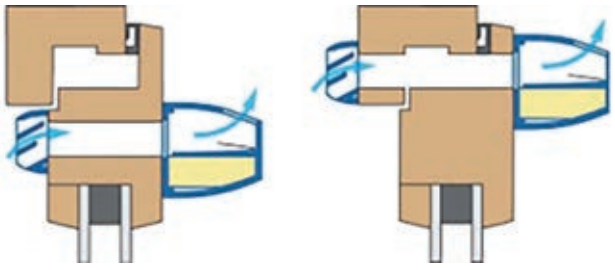


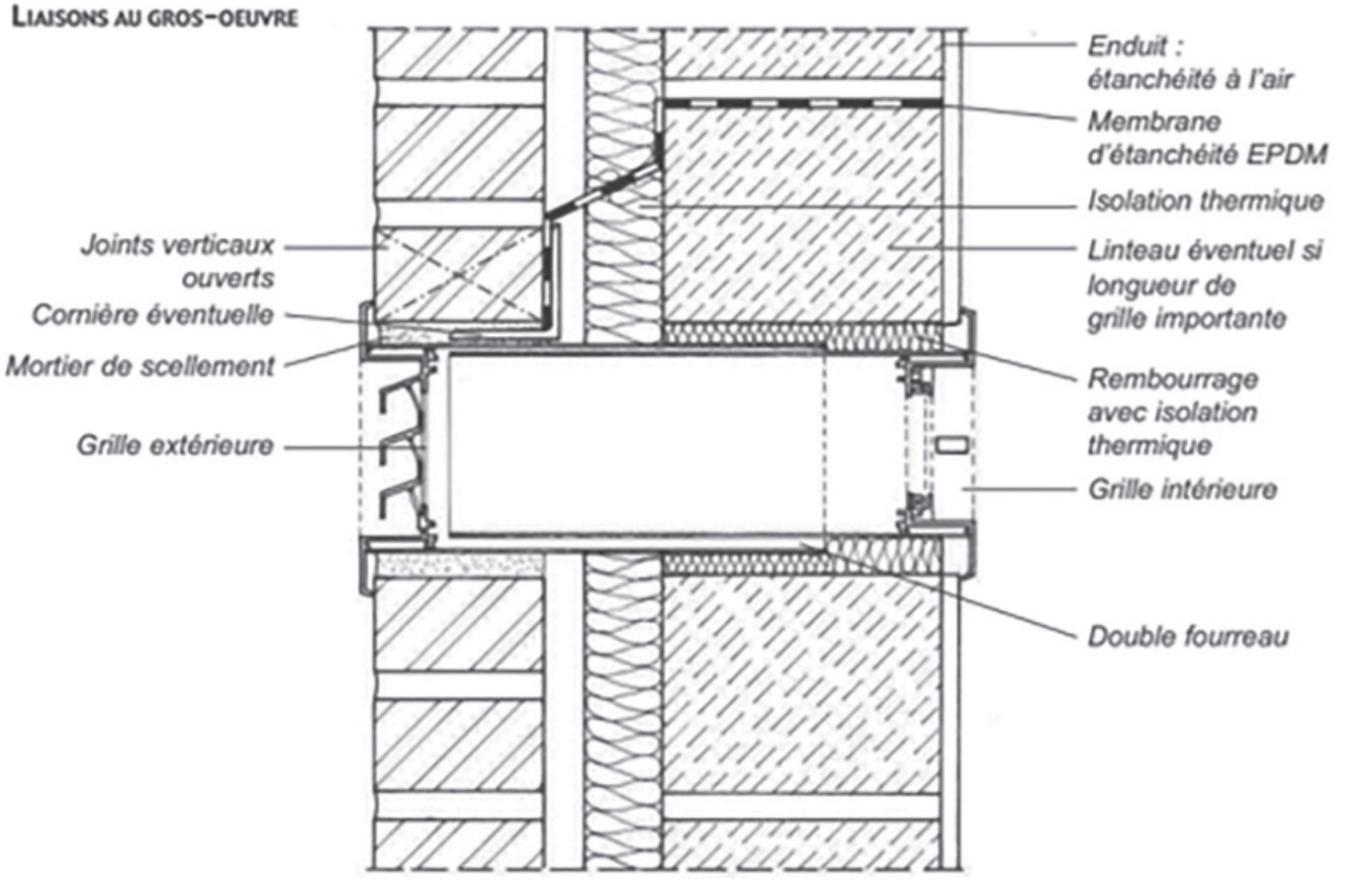
Châssis coulissant

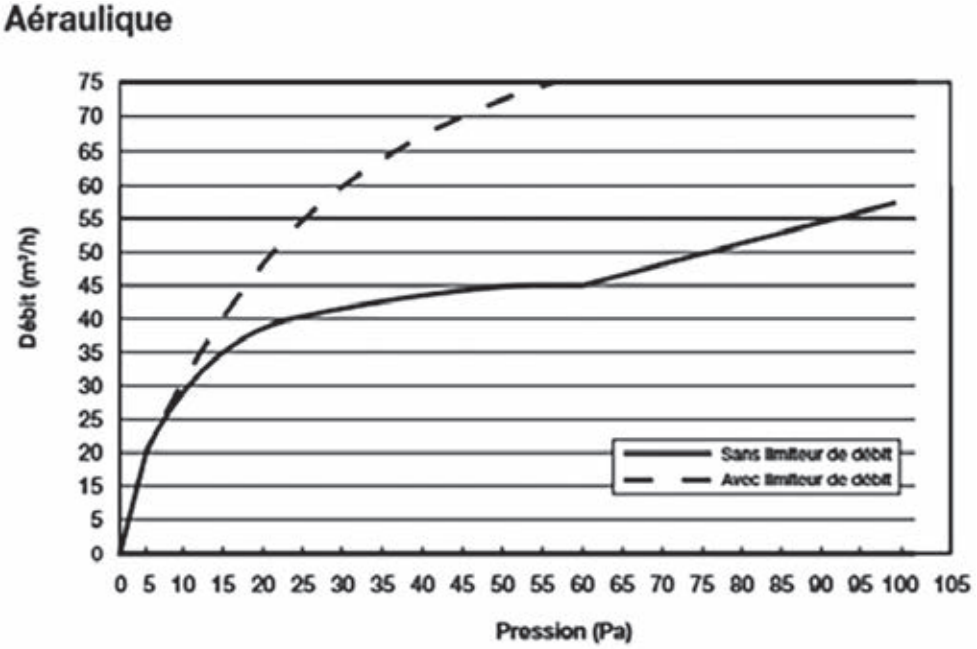
Aérateurs de fenêtres (pour ventilation hygiénique) :
Plusieurs types :
fenêtre classique
fenêtre auto-réglable
fenêtre hygroréglable
fenêtre auto-réglable acoustique
aérateur auto-réglable à moustiquaire.



Une grille d'aération de fenêtre est un dispositif longitudinal. Ses dimensions sont de 12 à 25 mm de haut et 210 à 450 mm de long.







Débits d'entrée d'air hygroréglable en traversée de mur *Source* : ALDES

1.4.2. Amenée d'air frais / ventilation hygiénique

Grilles murales :

Avantages :

Intégration facile dans la façade

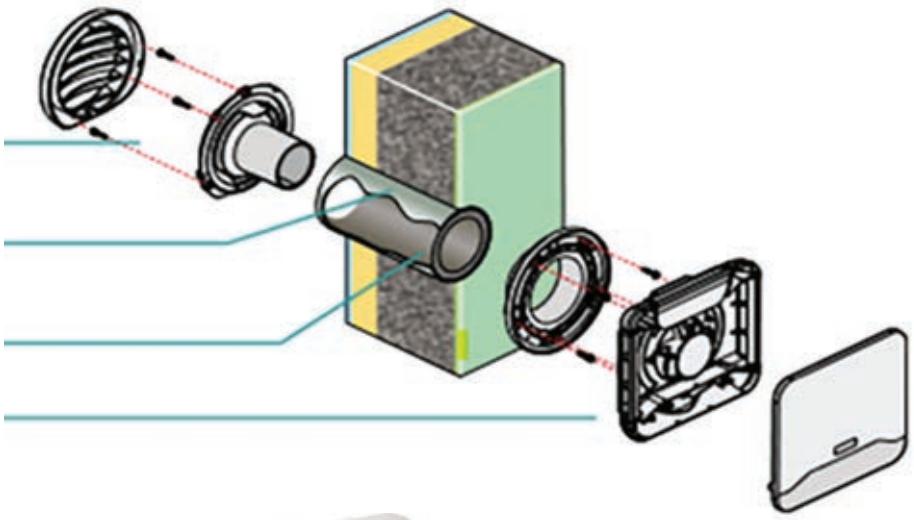
. N'affecte pas les surfaces vitrées dans les baies (alternative pour la ventilation dans le cas de vitrages cintrés, par exemple) ;

. Localisation de la grille sont étendues (efficacité de la ventilation,courants d'air,)… .

Inconvénients

. Profils d'amenée d'air sont similaires à ceux des aérateurs à coulisse. Ils ne dirigent donc pas le flux d'air vers le haut;

. Pont thermique (grilles à coupure thermique peuvent améliorer).



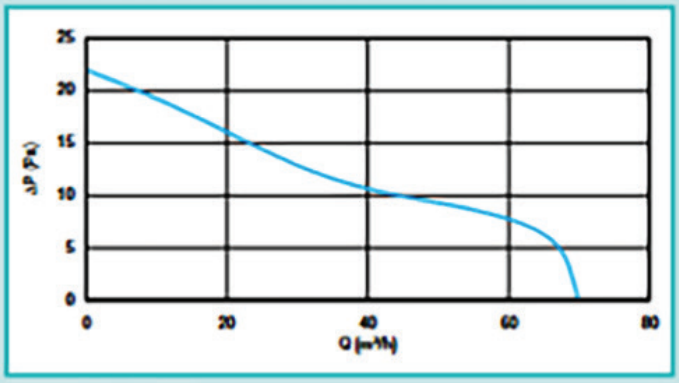


CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

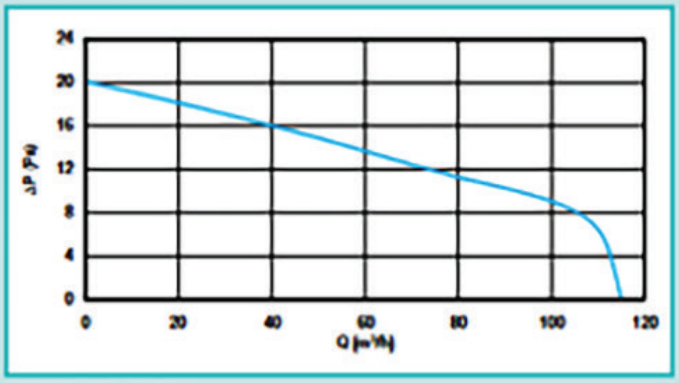
- Alimentation : 230 V - 50 Hz monophasé.
- Classement de l'appareil : IPX4.
- Isolation électrique : classe II.
- Protection thermique intégrée.

Modèle	Débit maximum (m^3/h)	Consommation (W)	Niveau de pression acoustique à 3 m (dB(A))
DECO 100	70	5,6	26
DECO 120	115	9,3	31

CARACTERISTIQUES AERAULIQUES



DECO 100



DECO 125

Ouvertures d'extraction d'air : Produits standards
Clapet anti-retour,a movible à l'arrière de l'ex racteur.B ouches d'ex raction d'air réglables sont souvent reliées à un conduit / OER = ouvertures d'évacuation d'air

1.4.3. Evacuation d'air / ventilation hygiénique

Produits à régulation

La régulation automatique peut se faire en fonction de :

. Qualité d'air (concentration en CO2, humidité, etc.)

. Occupation (détection de présence et/ou minuterie)

. Différence de pression.









Extracteur mural ALDES Deco 100



Tombant intérieur



Tombant extérieur



A l'italienne



Relevant intérieur



Relevant extérieur



A la française



A l'anglaise



Châssis à ventelles



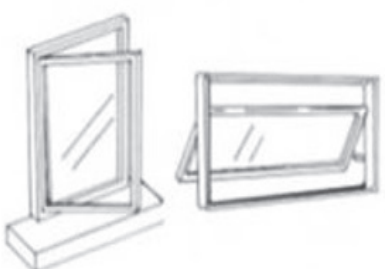
Ouvrants 2 vantaux / Ouvrant 1 vantail



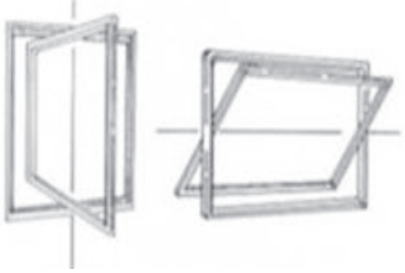
Ouvrant, 2 battants et un fixe



Ouvrant battant et un fixe avec imposte



Ouvrant battant «à l'anglaise»
Ouvrant battant «à l'italienne»



Ouvrant battant pivotant
Ouvrant battant basculant



Ouvrant battant projetant



Soufflet

1.4.4. Amenée d'air frais / ventilation de confort

Ouvrants de façade

Types :



Fenêtre à vasistas / à imposte



Ouvrant Schuco avec systèem Tiptronic (moteur caché)





Système de mlames basculantes Coltlite CLT à rupture de pont thermique

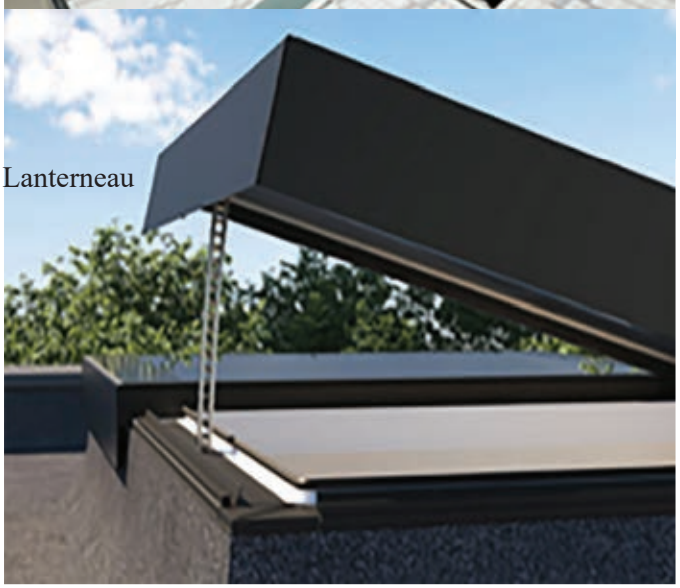


Bluetek Airlam V2



Ouvrant à ventelle (1 division)





Lanterneau

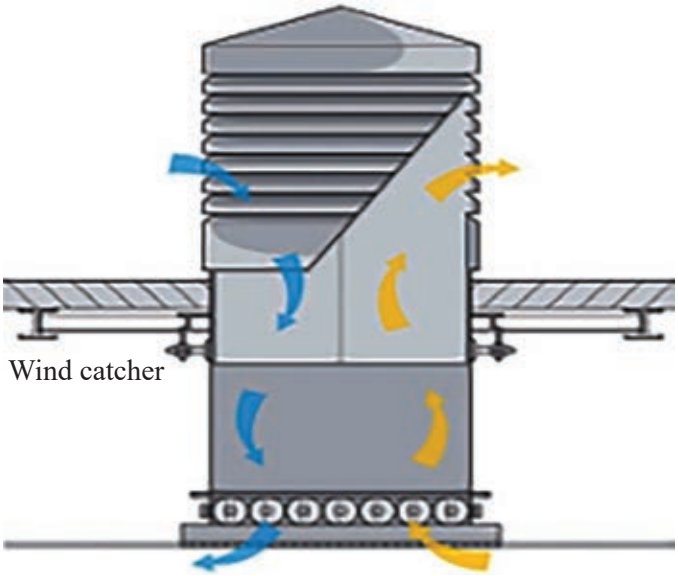




Lanterneau avec boitier à chaine

Wind catcher

1.4.5. Evacuation d'air / ventilation de confort



Wind catcher



Ex racteur éolien statique



Tourelle à vent avec vitrage solaire



Ex racteur éolien statique

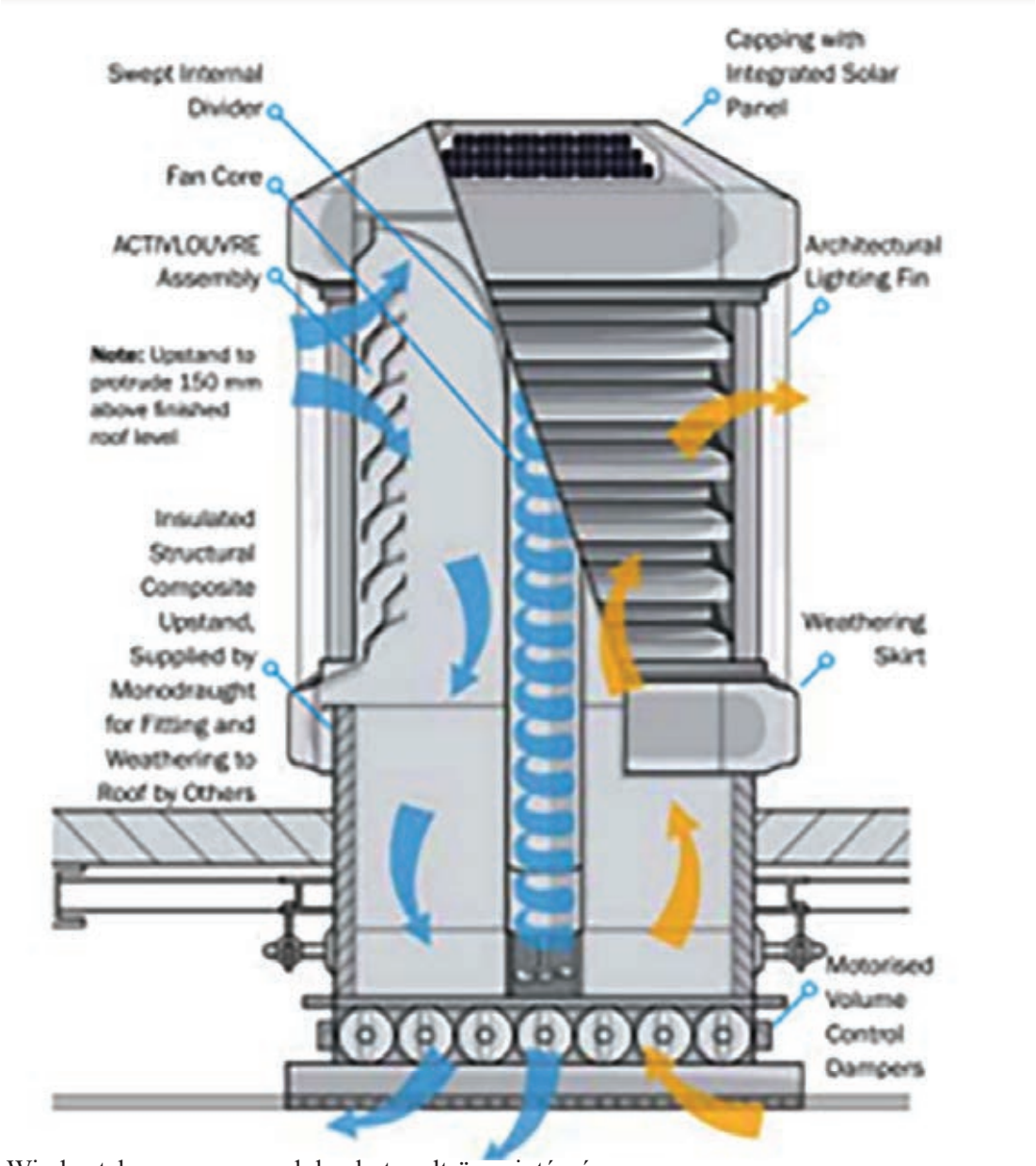


Chapeau pare-vent pour tubage de conduit de cheminée



Tourelle à vent avec vitrage solaire

1.4.5. Evacuation d'air / ventilation de confort



Wind catcher avec un module photovoltaïque intégré

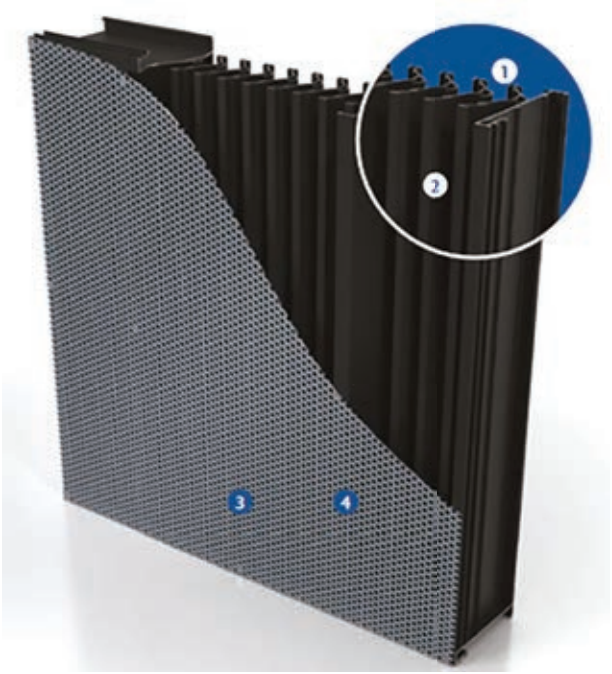




Grilles à ventelles

1.4.6. Amenée d'air / Evacuation d'air
Ventilation de confort

Ouvertures d'extraction d'air :



Grille ventilation pare-pluie avec habillage perforé.



Grilles à ventelles : Lames filantes



Grilles à ventelles : Lames avec moustiquaires intégrés



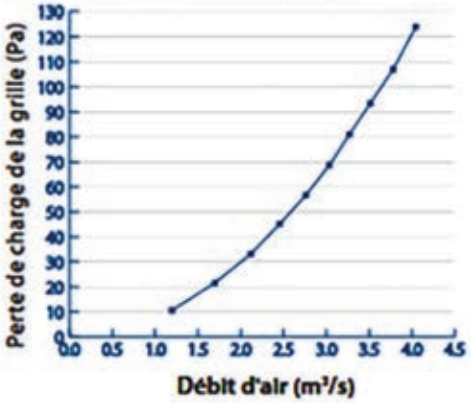
Lames anti-intrusion et pare-vue

PERFORMANCE EN CAS DE PLUIE ENTRAÎNÉE PAR LE VENT (EN 13030:2001)

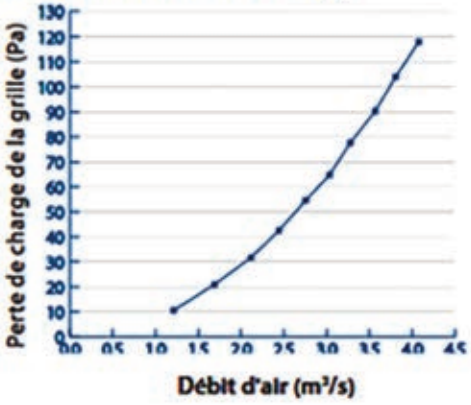
Vitesse du vent réel (m/s)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Classe de pénétration (13 m/s et 75 mm/h)	C	C	C	D	D	D	D	D
Rendement (%)	93,1	87,6	83,3	79,5	76,6	70,5	63,3	57,9
Ventilation	Coefficient de perte d'entrée C_e		0,338	Classe 2	Coefficient de décharge C_d		0,345	Classe 2

RÉSISTANCE AU DÉBIT D'AIR

RÉSISTANCE AU DÉBIT D'AIR - C_e [2]



RÉSISTANCE AU DÉBIT D'AIR - C_d [2]



[2] *Basé sur une taille de 1 m x 1 m. Les grilles plus petites peuvent avoir une perte de charge plus élevée.*

VALEURS DE VENTILATION

Caractéristique		150		300	
		STND	+OPT	STND	+OPT
Surface visuelle libre		71 %	71 %	71 %	71 %
Surface physique libre		31 %	31 %	31 %	31 %
Ce (une valeur plus élevée est meilleure)		0,251	0,236	0,194	0,177
Cd (une valeur plus élevée est meilleure)		0,248	0,248	0,191	0,191
FACTEUR K (une valeur plus basse est meilleure)	ASPIRATION	15,87	17,95	26,57	31,92
	EXTRACTION	16,26	16,26	27,41	27,41

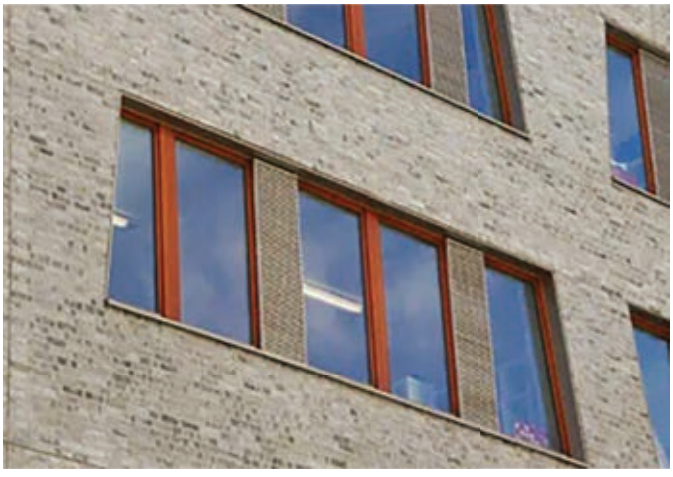
1.4.6. Amenée d'air / Evacuation d'air
Ventilation de confort



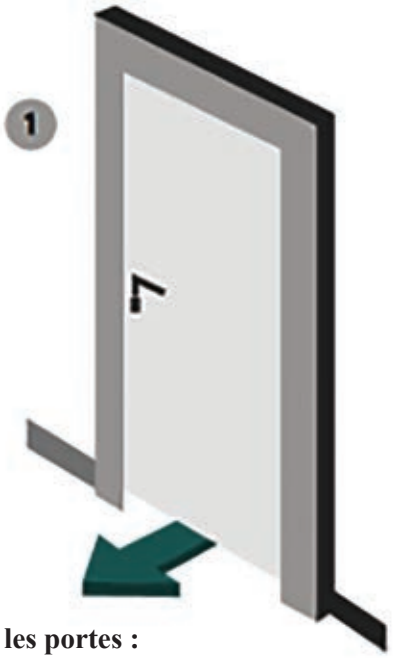
Grille ventilation pare-pluie



Grille ventilation acoustique



Grilles de ventilation intégrées en façade



Fentes sous les portes :
Les calculs de débits se calculent en fonction de la section de la porte

1.4.7. Ouverture de transfert

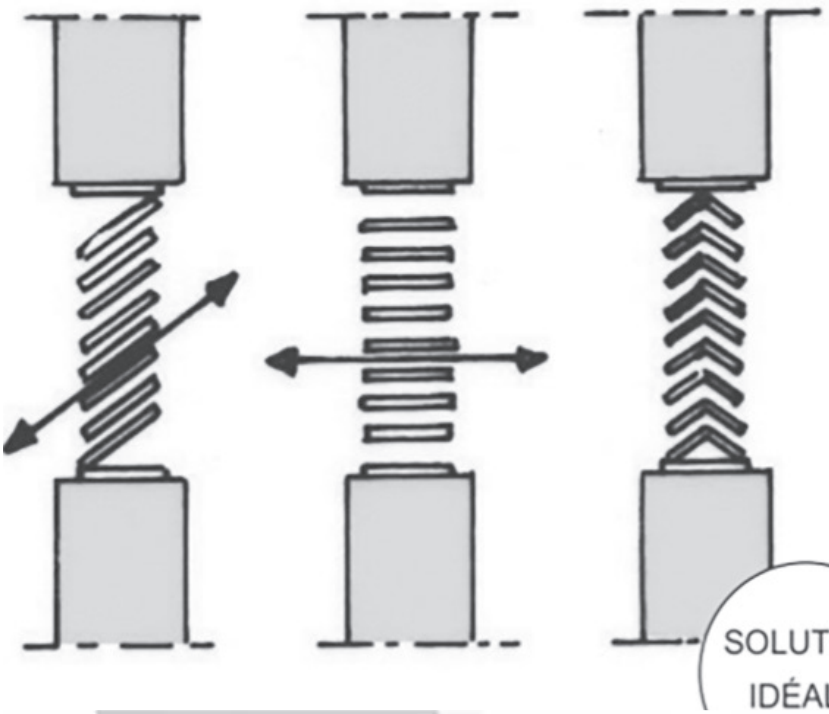
Grilles de transfert dans les murs / dans les portes

Les grilles doivent être non réglables et être

Elles nécessitent un entretien régulier qui est en général aisé.

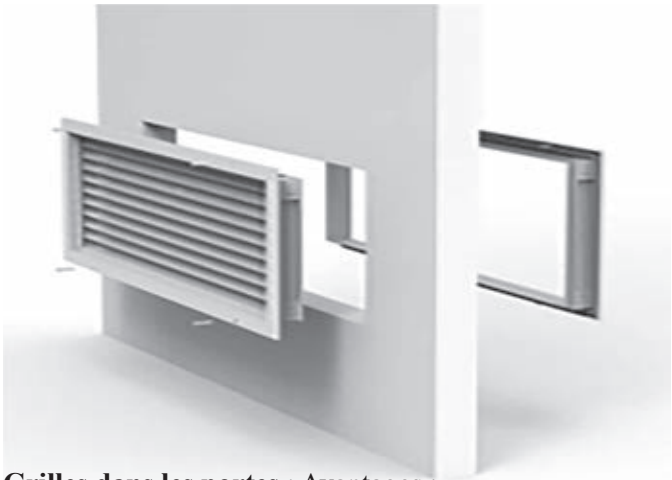
Leurs débits sont donnés par les fournisseurs.

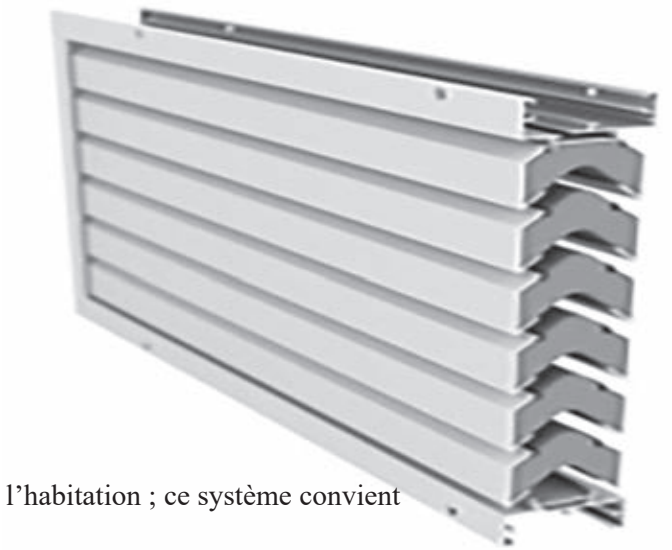
La plupart du temps, les grilles doivent être discrètes ; l'intimité est variable suivant l'orientation des lamelles.





Solution accoustique





Grilles dans les portes : Avantages :

dispositif simple qui s'intègre dans les éléments de finition de l'habitation ; ce système convient donc dans le cas d'une rénovation.

.



Volet persienné mixte

1.4.8. Protections solaires

Types de protections solaires / **Volets battants**



A. Volets battants pleins : Volet provençal



Volet Roussillon



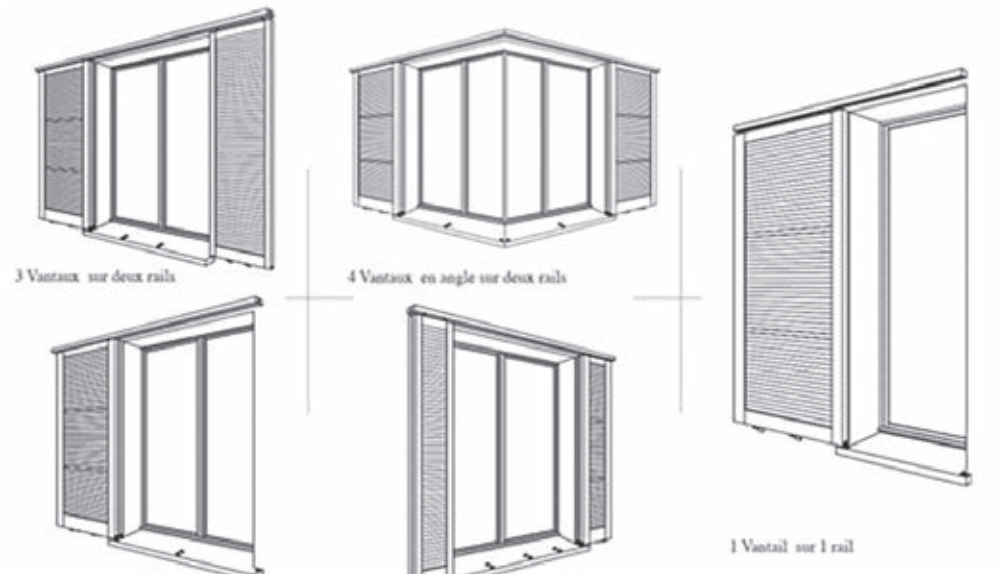
B. Volets battants persiennes



Volet persienné niçois

. 1.4.8. Protections solaires

Types de protections solaires / **Volets coulissants**



Modes de montage



Volets coulissants ajourés



Volets coulissants aluminium

1.4.8. Protections solaires

Types de protections solaires / **Volets pliants**



Volet pliant type portefeuille

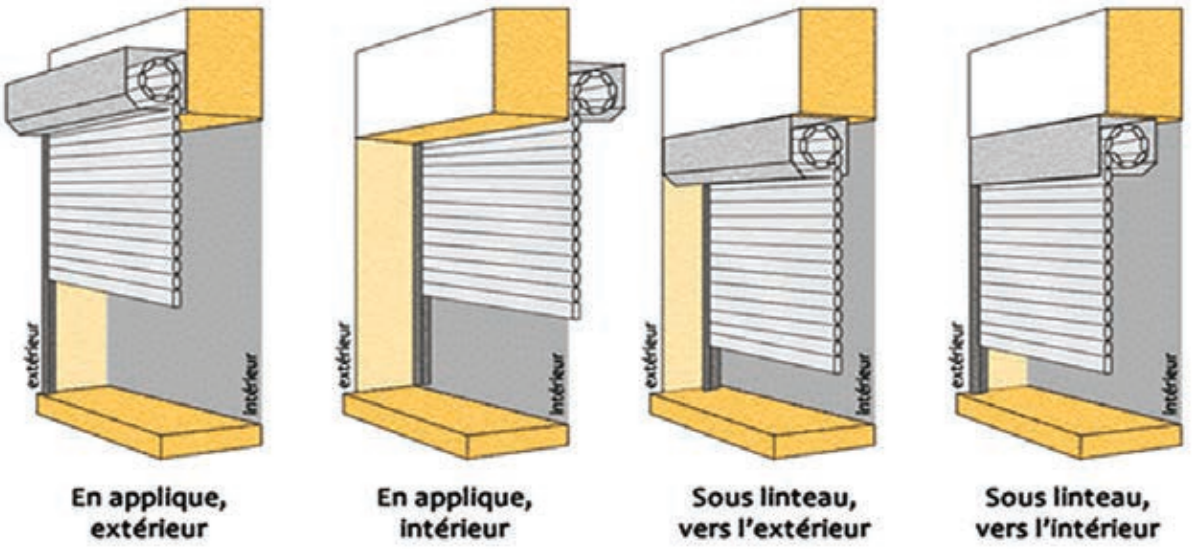


Fenêtres à volets pliables / à accordéon





Volet pliant ajourés



Types de montage



Volet monté en tunnel



Détail lames orientables

1.4.8. Protections solaires

Types de protections solaires / **Volets roulants**

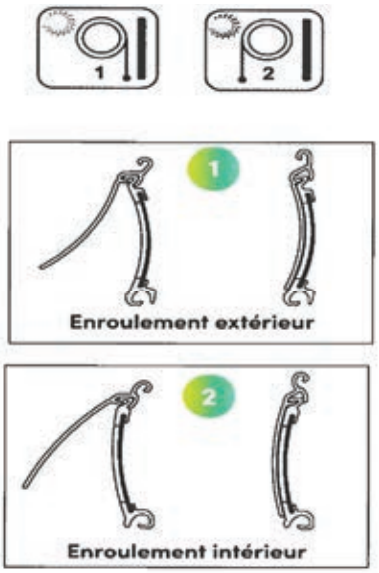




Lames microperforées



Volet monté en applique



Clapet d'ouverture relevable En position déployé





Store marquisolette



Lames aluminium en position verticale



Panneaux coulissant à lames orientables

1.4.8. Protections solaires

Types de protections solaires / **Autres systèmes**



Maille métallique tendue



Brise soleil horizontal à lames



Panneauxvi trés coulissants



Panneauxboi s ajouré coulissants

Impact des protections solaires mobiles sur la ventilation selon la RE2020

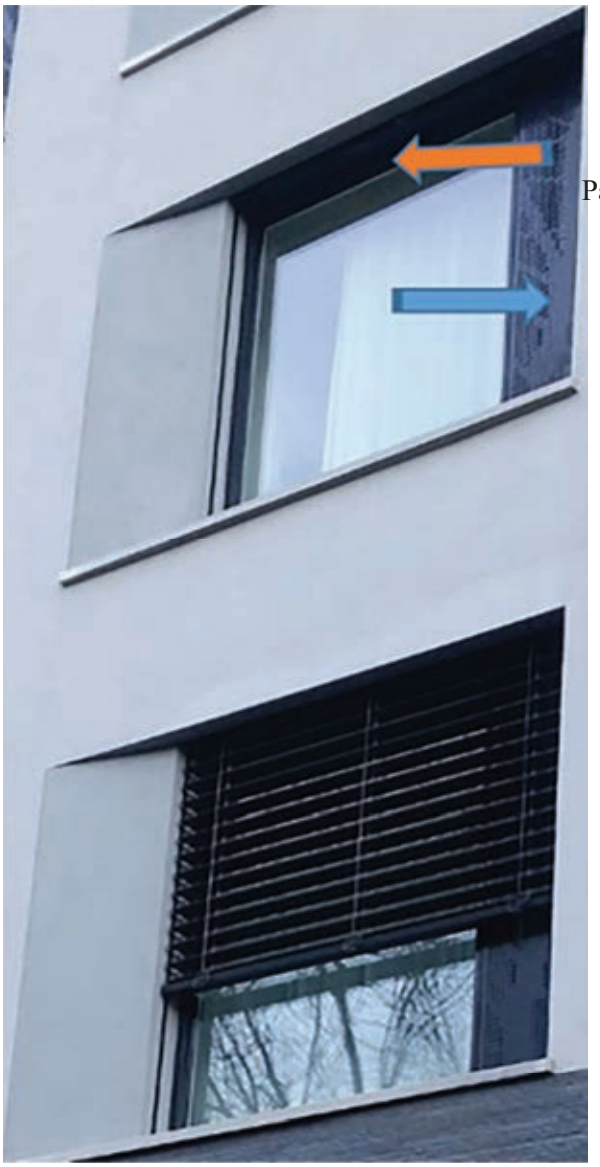
TYPOLOGIE DES PM (TYPO_PM)	EXEMPLES	TAUX PASSAGE_AIR_PM (%)
⓪ Valeur par défaut	• Volets isolants	0 %
① Tablier non ou faiblement ajouré (surface ajourée < 10 % de la surface du tablier)	• Volets roulants sans projection • Volets battants sans projection • Persiennes et jalousies sans projection • Volets coulissants • Stores extérieurs enroulables opaques guidés • Stores intérieurs enroulables opaques	10 %
② Tablier ajouré (surface ajourée entre 10 % et 30 % de la surface du tablier)	• Volets roulants à agrafes • Volets roulants à micro-lames ajourées	25 %
③ Tablier fortement ajouré (surface ajourée entre 30 % et 50 % de la surface du tablier)	• Volets battants persiennés à lames fixes ou orientables sans projection • Volets coulissants déportés du mur • Moustiquaires	50 %
④ Tablier très fortement ajouré (surface ajourée > 50 % et 50 % de la surface du tablier); protection mobile à projection.	• Stores vénitiens extérieurs (BSO) • Stores vénitiens intérieurs • Volets roulants à lames orientables • Volets roulants à projection • Volets battants persiennés à lames fixes ou orientables avec projection	75 %
⑤ Pas de protection mobile (Type_PM_GPM=0)		100 %

ANNEXE III : Méthode de calcul détaillée « Th-BCE 2020 »

Source :conception des protections solaires, principes généraux et retours d'expériences , accessible via : https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/rexprotectionssolairesvl-web-3.pdf

1.4.8. Protections solaires

Protections solaires / **Stratégies**



Les systèmes de protection solaire installés doivent avoir une résistance au vent au minimum conforme aux règles et recommandations en vigueur, notamment le memo technique de la SNFA « Stores extérieurs »

Panneaux à lu perforé

ATTENTION:
La résistance au vent des protections solaires n'est généralement pas garantie lorsque la fenêtre est ouverte!

CLASSES	V-0	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6
Presion nominale d'essai (Pa) ó (N/m²)	<50 Pa	50 Pa	70 Pa	100 Pa	170 Pa	270 Pa	400 Pa
Presion de sécurité 1,5 p (Pa) ó (N/m²)	<75 Pa	75 Pa	100 Pa	150 Pa	250 Pa	400 Pa	600 Pa
Vitesse presion de sécurité 1,5 p (Km/h)	<39	≈ 39,8	≈ 46	≈ 56	≈ 78	≈ 92	≈ 112

		A
		Volet roulant classique en alu
	Typologie	
Mode nuit	Taux de passage d'air (%)	5 – 10
	Intimité / Occultation	+++
	Isolation thermique ΔR_{max}	0,16 m².K/W
	Sécurité	++
Mode jour	Protection solaire (g_{tot}) (1)	0,02 – 0,10
	Transmission lumineuse (%)	1
	Vue vers l'extérieur	-
	Eblouissement	+++
Bilan carbone Sur 50 ans (kgCO2eq/m²)	Motorisé	193
	Manuel	139

** Version avec les mêmes caractéristiques techniques mais en version coulissante.*

1.4.8. Protections solaires

Protections solaires / **Stratégies**

B	C	D	E	F
Volet roulant à lames orientables en alu	Volet battants persiennés en bois *	Store vénitien extérieur BSO	Volet roulant à projection en alu	Lames orientables
				
5 – 75	50	70 – 80	70 – 80	70 - 80
+++	+	++	++	+++
0,10 m².K/W	0,25 m².K/W	0,08 m².K/W	0,10 m².K/W	0,15 m².K/W
++	++	+	-	+++
0,03 – 0,10	0,05 – 0,15	0,03 - 0,12	Variable	0,03 – 0,08
1 - 50	15 - 25	5 - 75	Variable	5 - 60
++	+	++	+	+++
+++	++	++	+	+++
	-	186		
	120	86		

(1). Les valeurs données sont valables pour le système complètement déployé et fermé, sauf pour les systèmes à lamelles orientable les conditions suivantes sont définies (Altitude du soleil : 30°/ Angle de lames : 45°/ couleur neutre, grise ou aluminium naturel).

+++ très bonne
++ bonne
+ bonne
- faible





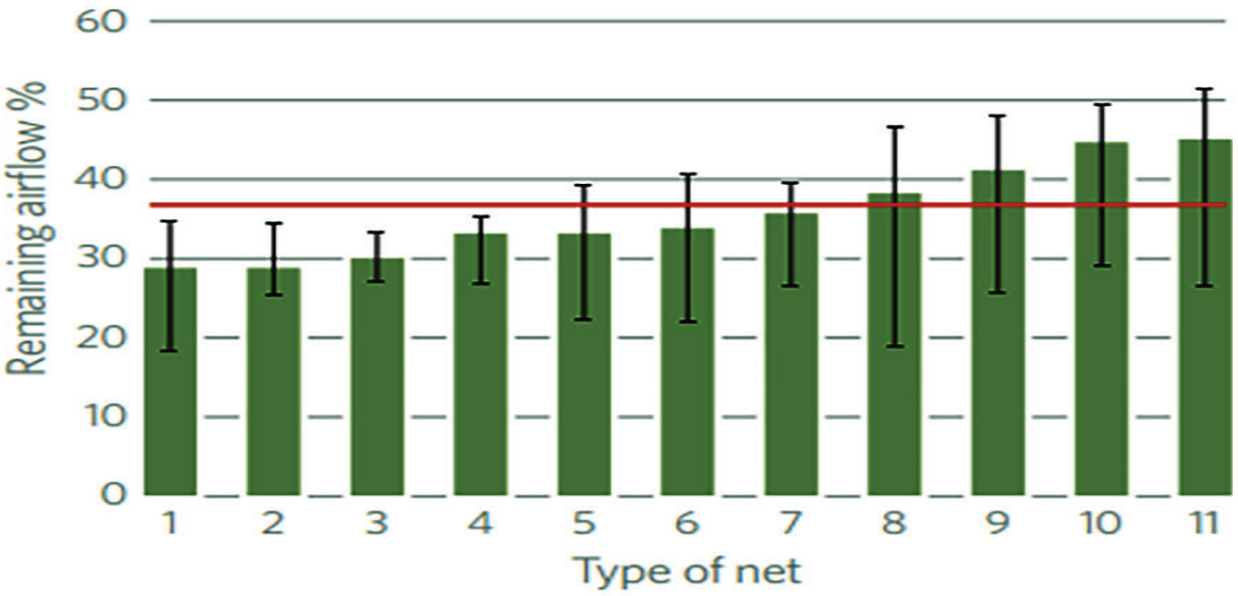
*Source :*conception des protections solaires,pr incipes généraux e t retours d’epé riences: https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/rexprotectionssolairesvl-web-3.pdf

1.4.8. Protections solaires

Protections solaires / **Moustiquaires**

Dimensionnement des ouvrants doit en tenir compte à cause des pertes de charge occasionnée par une moustiquaire.

Hors protection solaire: impact moyen de la mise en place d'une moustiquaire: de 50 à 70 % de ventilation en moins.



Source : « Airflow attenuation and bed net utilization : observations from Africa and Asia » - Malaria Journal.

Débit moyen restant avec moustiquaires ~ 30%



5. L'exemple de l'habitat traditionnel corse

Type de la maison traditionnelle corse

«On a décrit assez souvent la maison corse, *la casa*; voyageurs et géographes, en passant, ont en quelques mots, campé la silhouette de ces hautes maisons presque aveugles, disposés pour la défense, attristées par la couleur grise de grosses murailles non crépies, faites de pierres brutes. De loin, les maisons corses semblent des citadelles, disait déjà un auteur du début du XIXè s.»

Les petites fenêtres permettent de bloquer l'entrée du froid en hiver et de limiter la chaleur en été

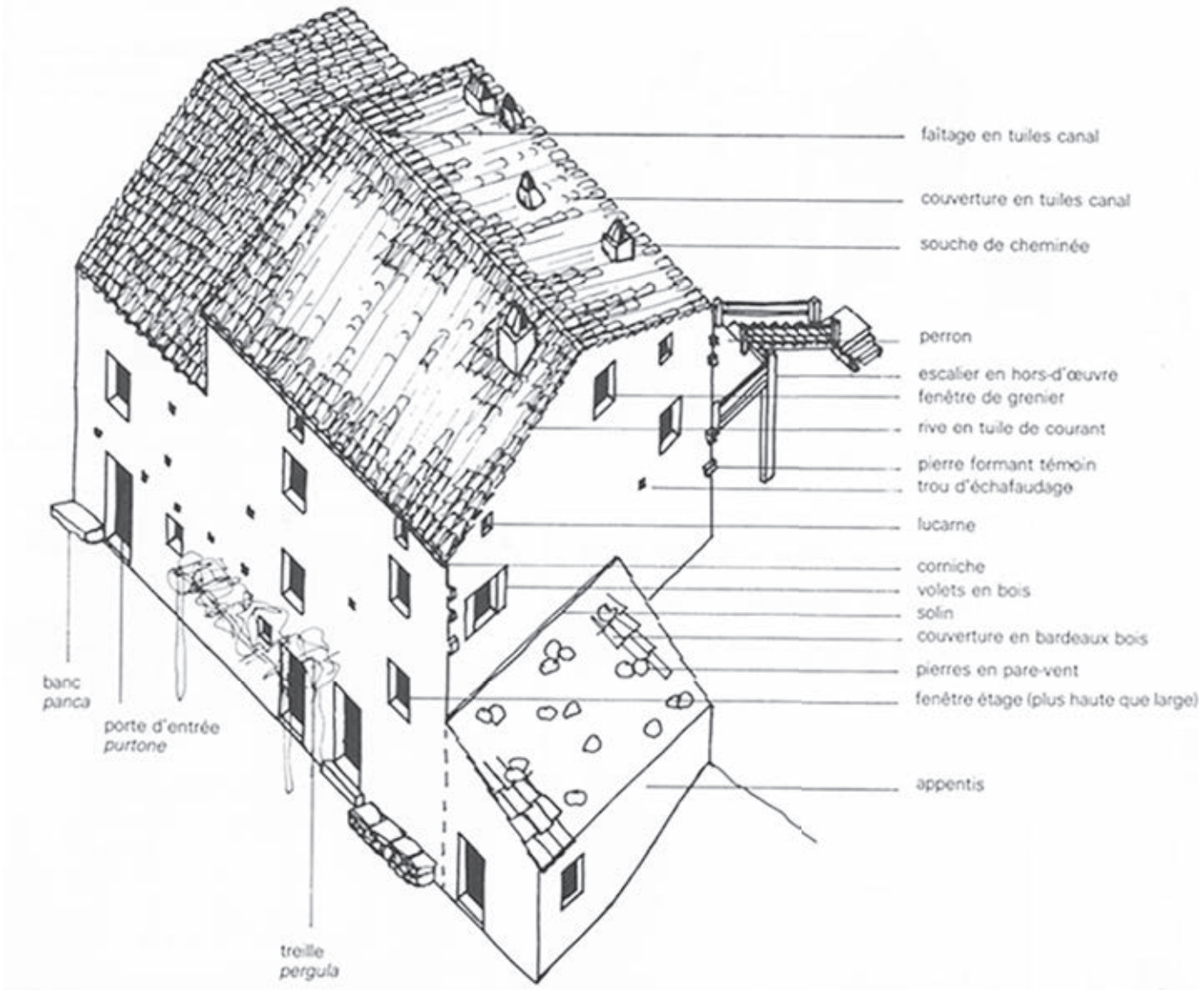
Le matériau traditionnel est la pierre.

La géologie de la Corse permet de distinguer les roches éruptives dominant dans le Sud de l'île (à l'exception des calcaires dans la région de Bonifacio), et les roches sédimentaires au Nord et principalement. Dans cette dernière région la toiture caractéristique est constituée couramment de larges plaques de schistes.





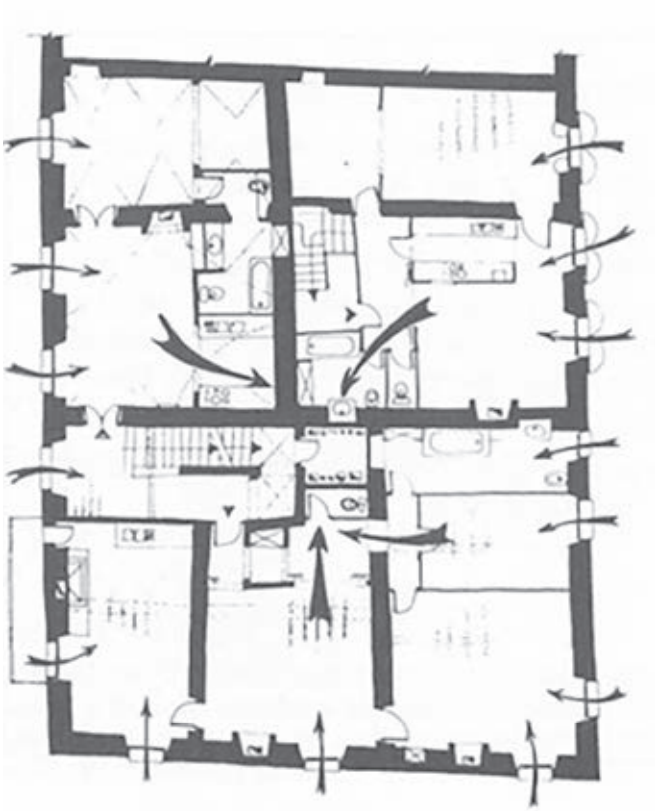
glossaire

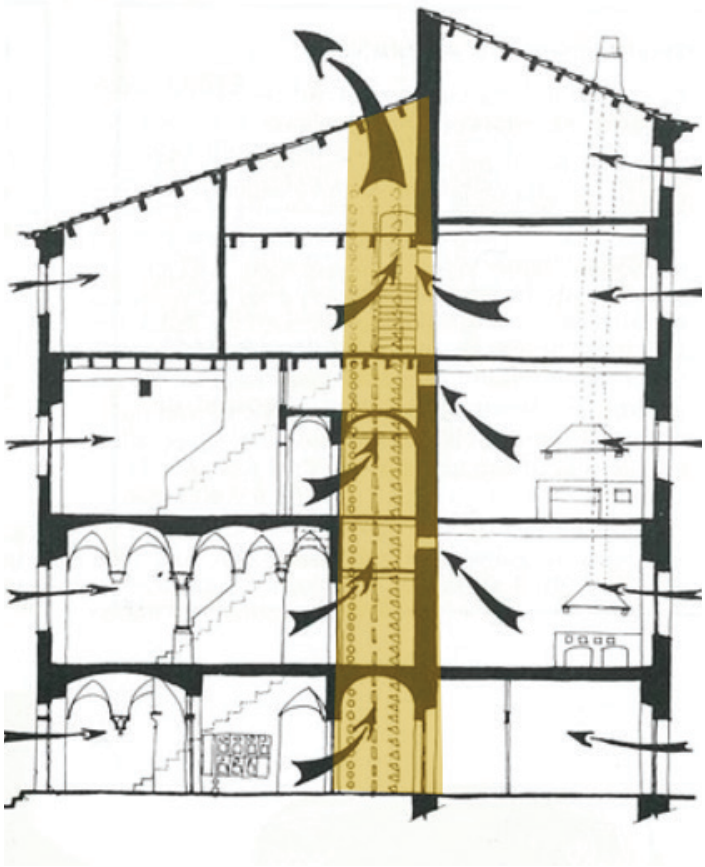


Sources images et textes: Extraits de Studie, Casalonga Paul, Bohl Xavier avec la participation de Ms.Montenot, Borrely, Fasquelle, Dodorico, 1984, Le bâti anciebn en Corse / *U casamentu anzianu di Corsica*,E lectricité de France | Centre de distribution de Corse (Connaissance de l'habitat ex stant)

5. L’exemple de l’habitat traditionnel corse

Stratégies de ventilation naturelle des logements traditionnels corse

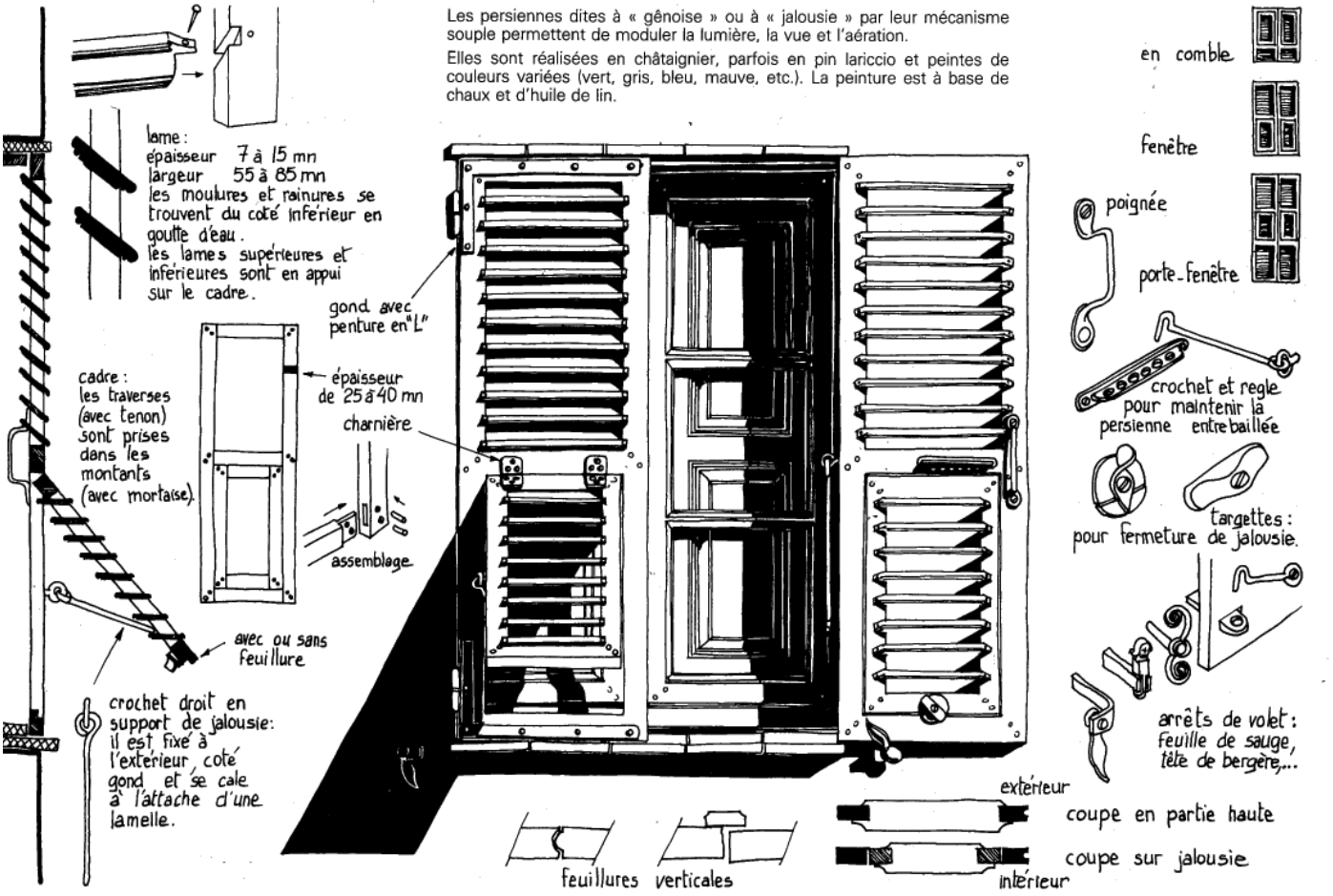




Le fait de réaliser une bonne isolation thermique, une étanchéité des ouvertures et le chauffage implique, pour des raisons de confort, de réaliser également l’aération des logements notamment des pièces de « service » : cuisine,s alle de bains.

Le renouvellement d’air nécessaire doit être assuré par circulation d’air des pièces principales vers les pièces de service afin d’éviter le reflux des odeurs.

Il est souhaitable de maintenir le taux de renouvellement d’air à environ 1 fois le volume des pièces principales par heure dans les conditions climatologiques normales d’hiver.



Persiennes

Sources images et textes : Extraits de Studie, Casalonga Paul, Bohl Xavier avec la participation de Ms.Montenot, Borrely, Fasquelle, Dodorico, 1984, Le bâti anciebn en Corse / *U casamentu anzianu di Corsica*,E lectricité de France | Centre de distribution de Corse (Connaissance de l'habitat ex stant)

5. L’exemple de l’habitat traditionnel corse

Stratégies de ventilation naturelle des logements traditionnels corse

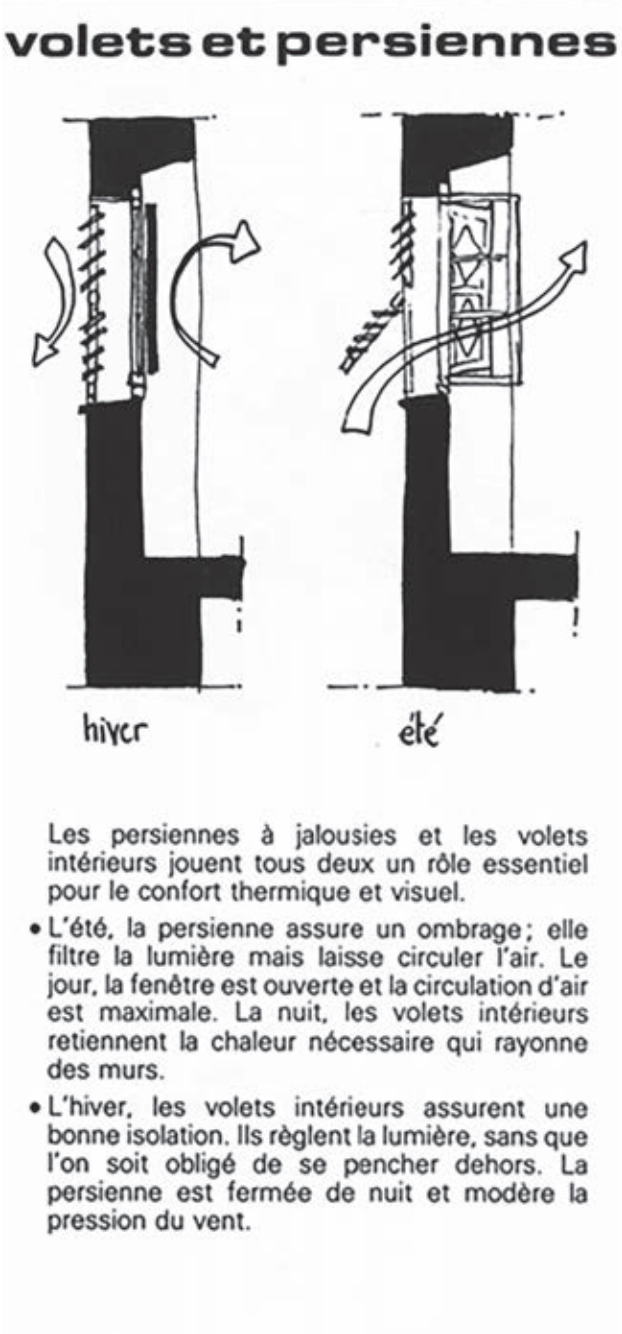
Volets à persiennes en bois

variante dite ‘italiennes’ avec une partie inférieure s’ouvrant en projection

Été : fermer les volets le jour pour limiter les apports solaires

Hiver : fermer les volets la nuit pour limiter les déperditions thermiques et ouvrir en journée pour profiter des apports solaires



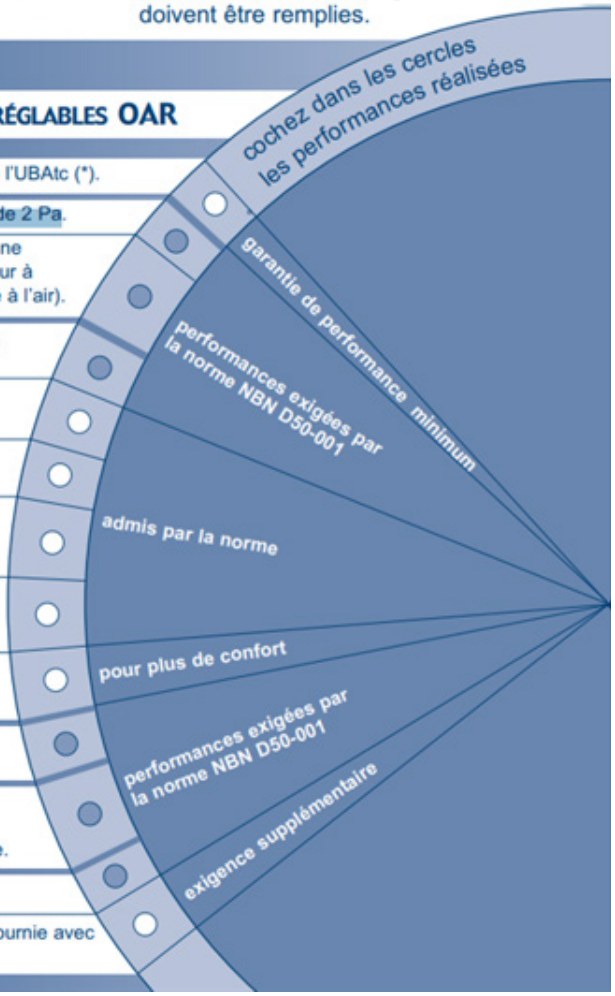


LES PERFORMANCES

Afin d'orienter le choix des éléments, trois "check-lists" de l'installation de ventilation concernant l'alimentation, le transfert et l'évacuation de l'air, reprennent les performances essentielles de ces produits.

Pour être conformes à la norme les performances accompagnées d'un ● doivent être remplies.

CHECK-LIST :		LES OUVERTURES D'AMENÉE D'AIR RÉGLABLES OAR
AGRÉMENT TECHNIQUE	0	L'OAR possède un agrément technique de l'UBAtc (*).
DÉBIT	1	Le débit nominal est indiqué pour une Δp de 2 Pa.
	2	En position fermée, le débit de fuite pour une différence de pression de 50 Pa est inférieur à 15 % du débit nominal du local (étanchéité à l'air).
CONFORT	3	L'OAR est obturable et réglable en continu ou en 5 positions minimum.
	4	Le débit est auto-réglable en fonction de la différence de pression.
	5	Le débit est auto-réglable en fonction de la qualité de l'air.
	6	Le débit est auto-réglable en fonction de la concentration en CO_2 de l'air intérieur.
	7	Le débit est auto-réglable en fonction de la teneur en vapeur d'eau de l'air intérieur.
	8	Le flux sortant de l'OAR est dirigé vers le haut.
EFFRACTION	9	L'OAR n'augmente pas le risque d'effraction, même en position ouverte.
COUPURE THERMIQUE	10	L'OAR n'augmente pas le risque de condensation superficielle ; elle est par exemple pourvue d'une coupure thermique.
ENTRETIEN	11	L'entretien et le nettoyage sont aisés.
	12	Une notice de montage et d'entretien est fournie avec le matériel.



5. L'exemple de l'habitat traditionnel corse

Stratégies de ventilation naturelle des logements traditionnels corse

Synthèse :

Les trois principales stratégies pour le contrôle du confort d'été sont:

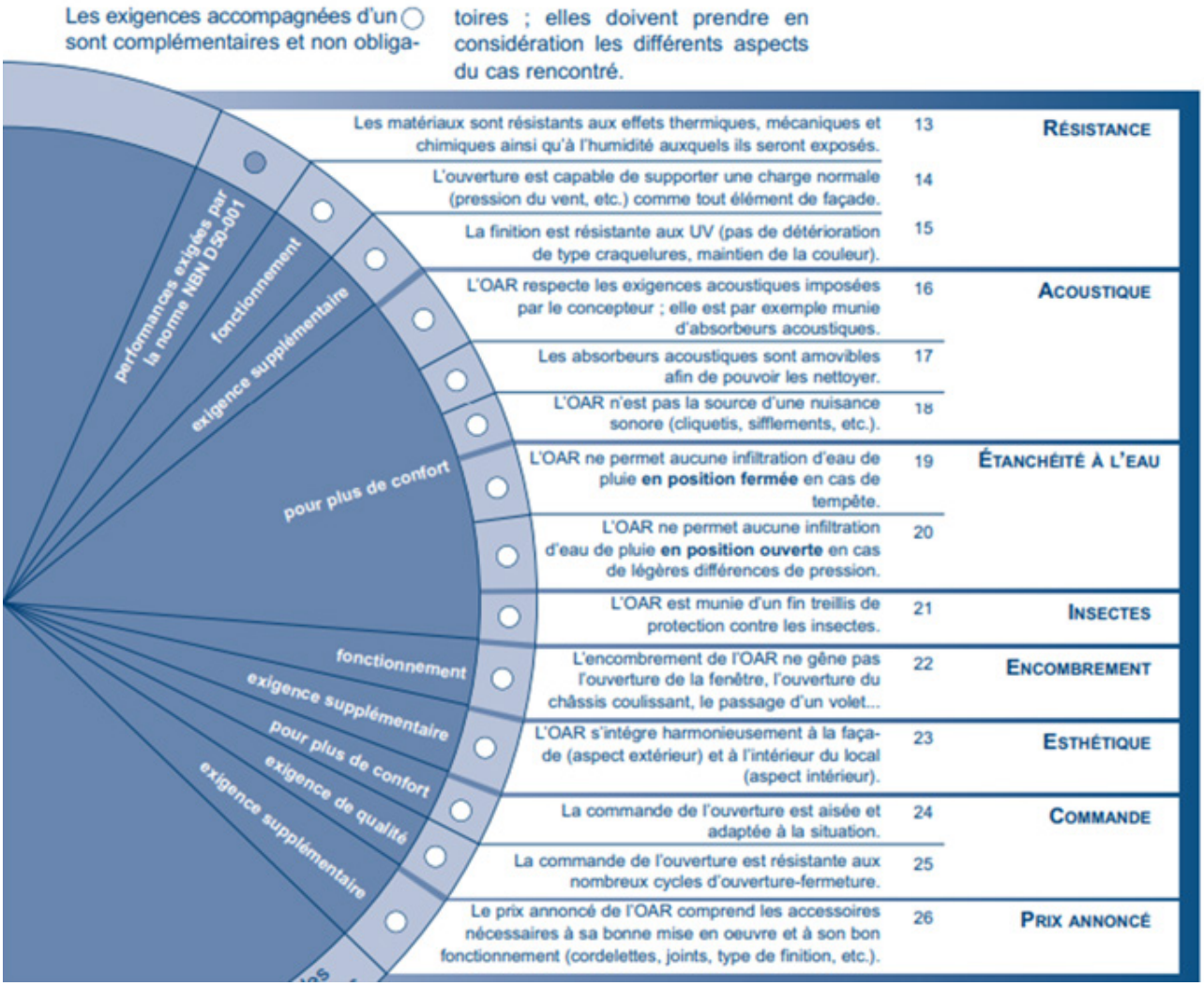
Ventilation naturelle : évacuer la chaleur par renouvellement de l'air

Protections solaires: réduire les apports de chaleur

Inertie thermique : atténuer les fluctuations de températures

Ces trois volets complémentaires peuvent permettre le contrôle des conditions estivales, mais ne devrait pas se contrarier.

Il est aussi nécessaire de contrebalancer avec toutes les autres performances requises (acoustique, vues, sécurité)..



2. *cas d'étude*
lot n°1 de la zac de Finosello à Ajaccio

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

Localisation du site

Le site est situé dans la baie d'Ajaccio, au Nord de la ville, à environ 6 0m du port. Le relief alentours d'Ajaccio est montagneux

L'aéroport, où se situe la station météorologique la plus proche,e st à environ 8 km à l'Est.

Pour étudier les vents au niveau de l'aéroport, nous avons recours à l'outil en ligne de l'université de Berk - ley, *https://clima.cbe.berkeley.edu*. La rose des vents annuelle montre une dominance des vents du Nord-Est avec une fréquence moindre des vents du Sud-Ouest, mais à des vitesses plus élevées.L es orientations principales sont décalées par rapport aux a x s des pistes.

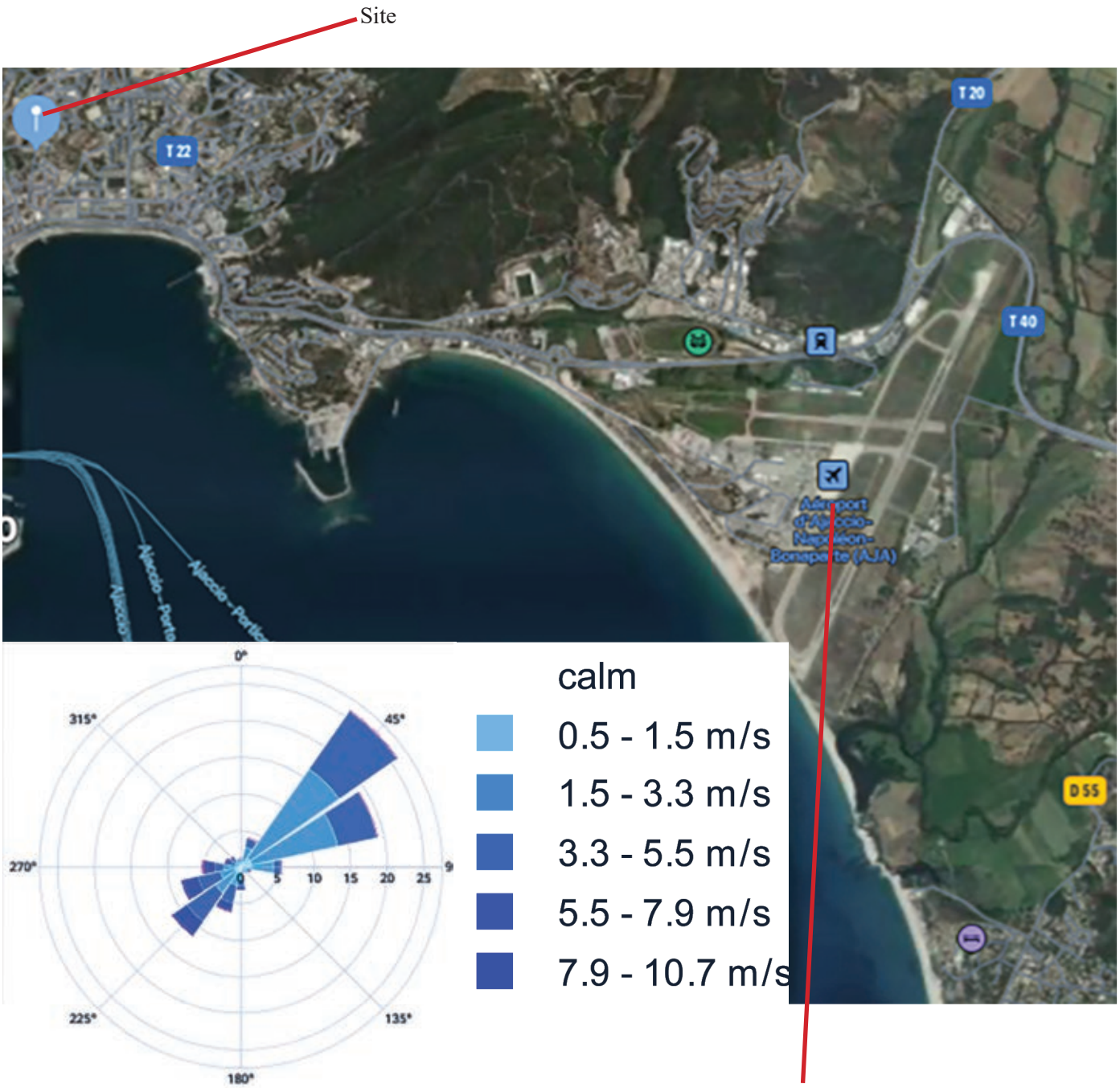




Site

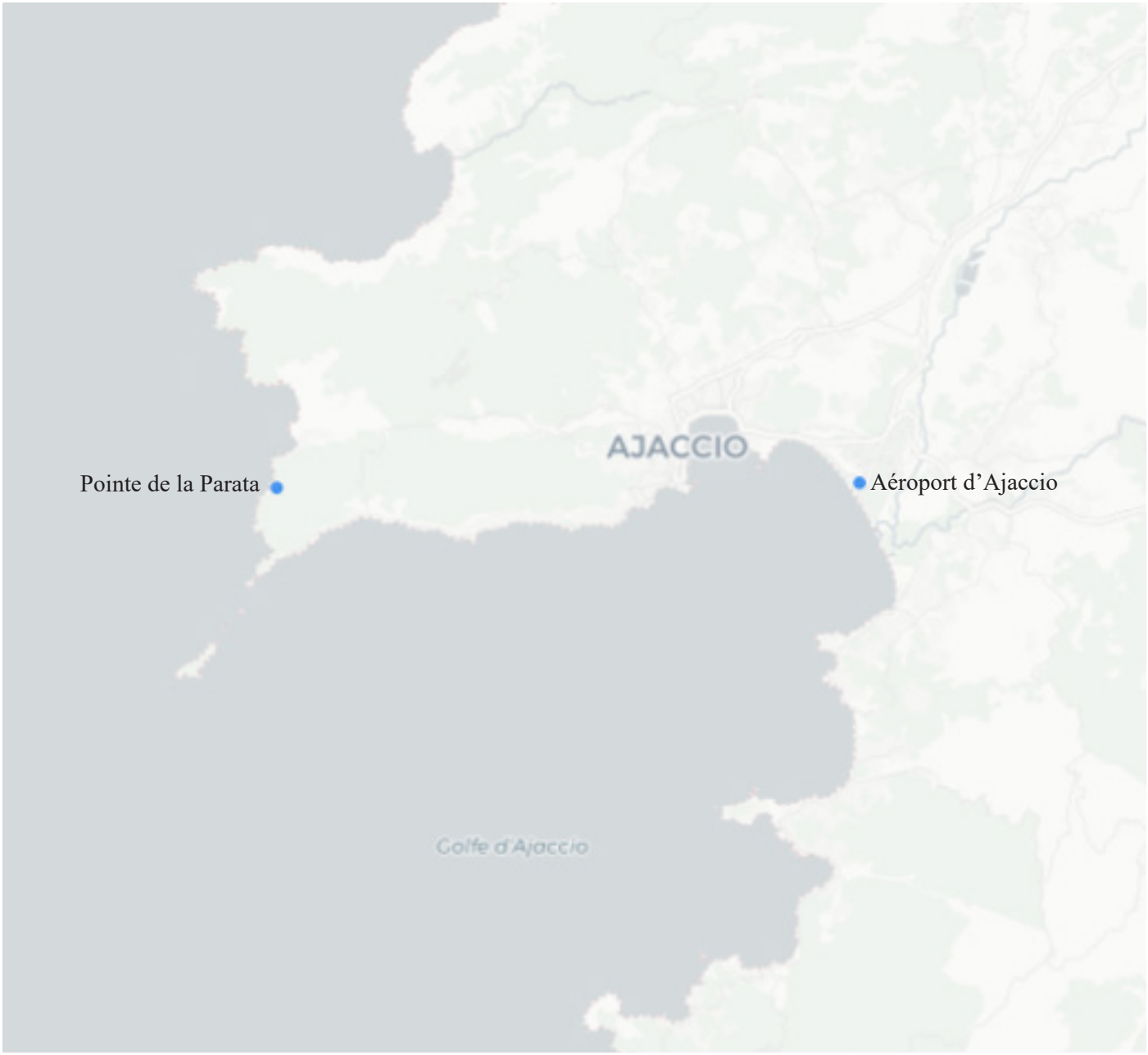
Aéroport (station météo)

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie



Rose des vents annuelle

Aéroport (station météo)



Echelle macro --> LA PARATA vs. aéroport d'Ajaccio (roses des vents annuels)

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

2.1.1. Comparaison sites Pointe de la Parata et aéroport d'Ajaccio

Comparaison aéroport / pointe de la Parata

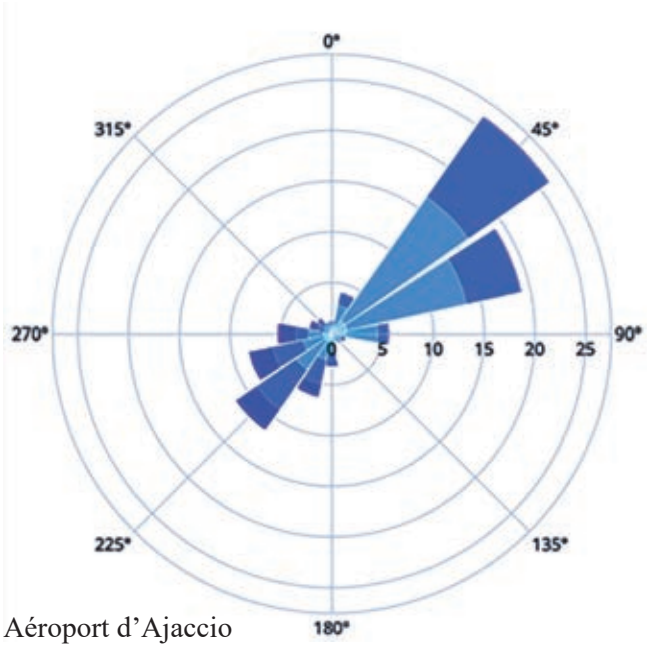
A la pointe de la Parata se trouve la 2e station météo la plus proche du site, dans un contexte géographique néanmoins très différent. Le régime de vent y est tout autre, avec une dominance des vents Nord-NO et une fréquence de vents beaucoup plus élevée.

Le site se situant entre ces deux stations météorologiques, nous nous efforçons par une approche empirique d'évaluer les directions de vent sur le site.

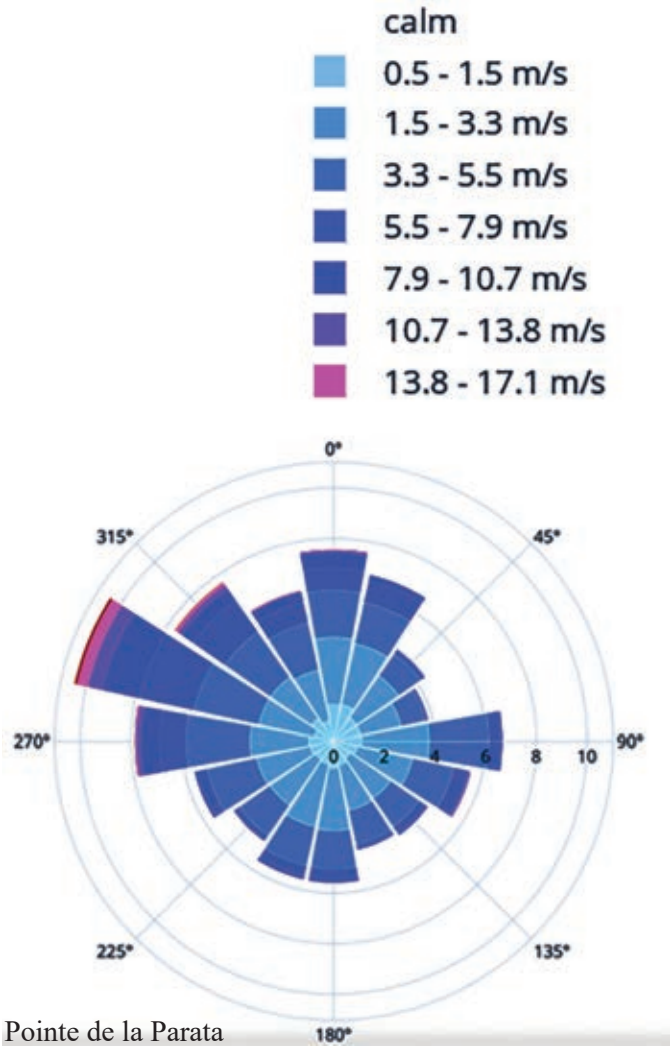
Les données diurnes isolées des données nocturnes sont, à cet égard,pr écieuses à analyser.

En journée, en période chaude, les vents de mer prédominent. Plutôt frais, ils tendent à être accentué par les flancs de montagne, plus chauds. Les vallées déterminent aussi les mouvements.

De nuit, en période chaude, on passe sur des vents de terre. La mer devient plus chaude que les flancs de colline. L'air « tombe » donc pour regagner la mer.



Aéroport d'Ajaccio



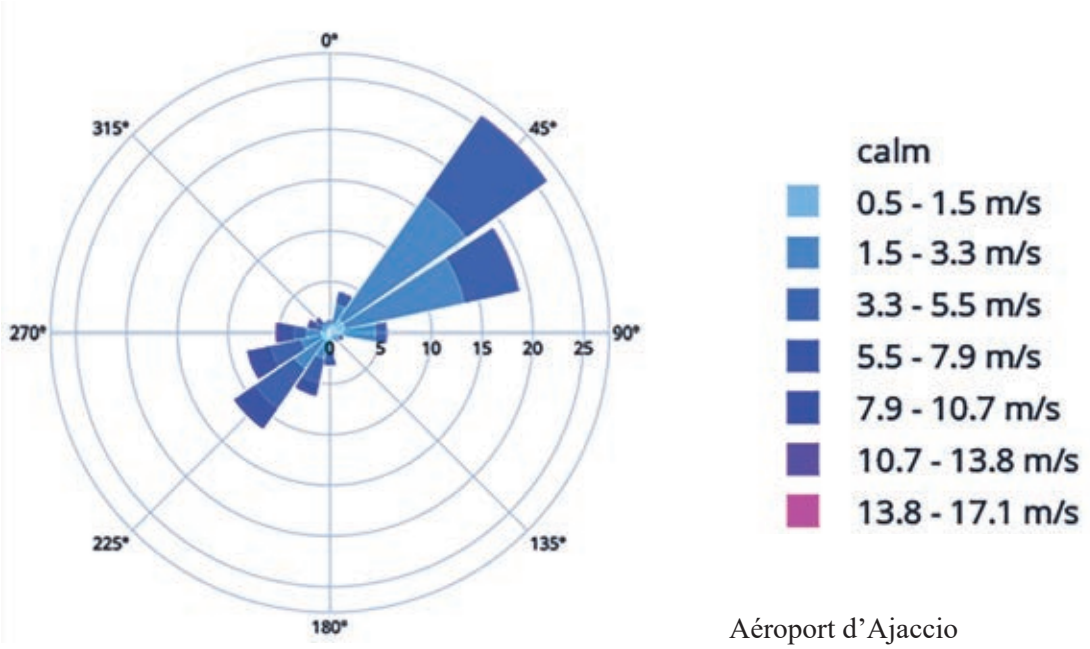
Pointe de la Parata



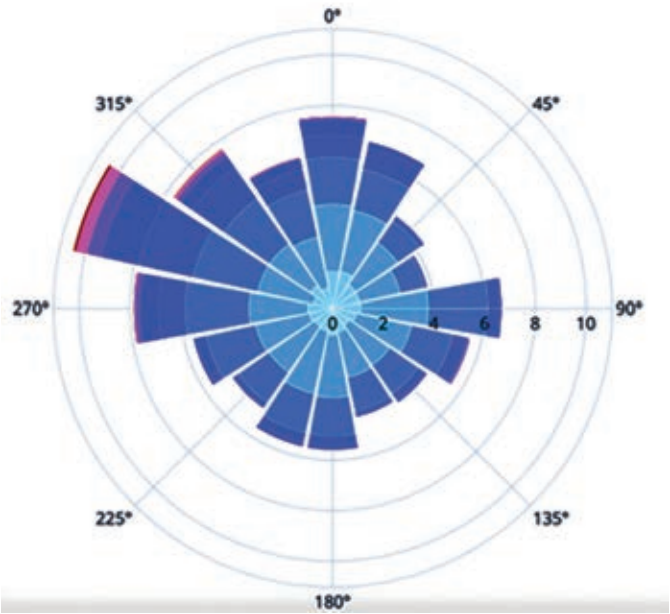
Extrapolation des roses des vents au site **(tendances annuelles)** :

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

2.1.1. Comparaison sites Pointe de la Parata et aéroport d'Ajaccio et extrapolations



Aéroport d'Ajaccio



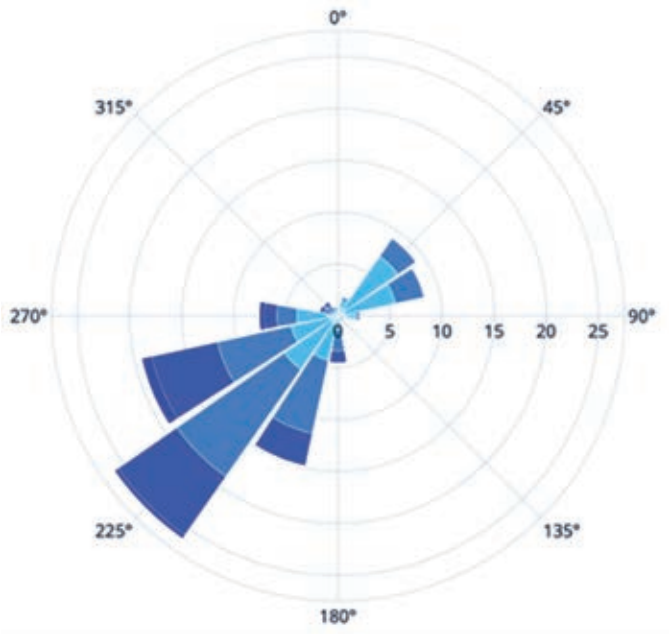
Pointe de la Parata

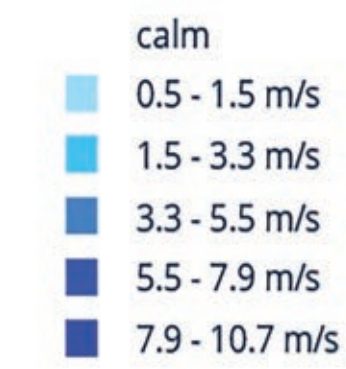


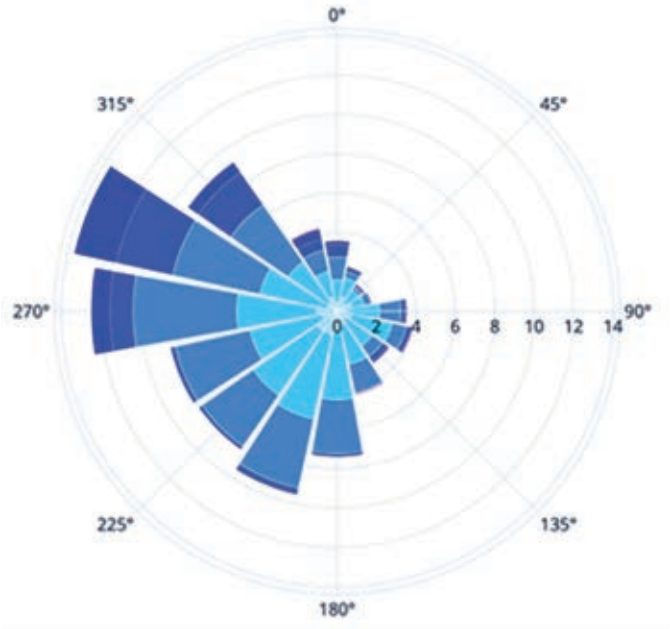
Extrapolation des roses des vents au site : **période estivale, en journée**

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

2.1.1. Comparaison sites Pointe de la Parata et aéroport d'Ajaccio et extrapolations







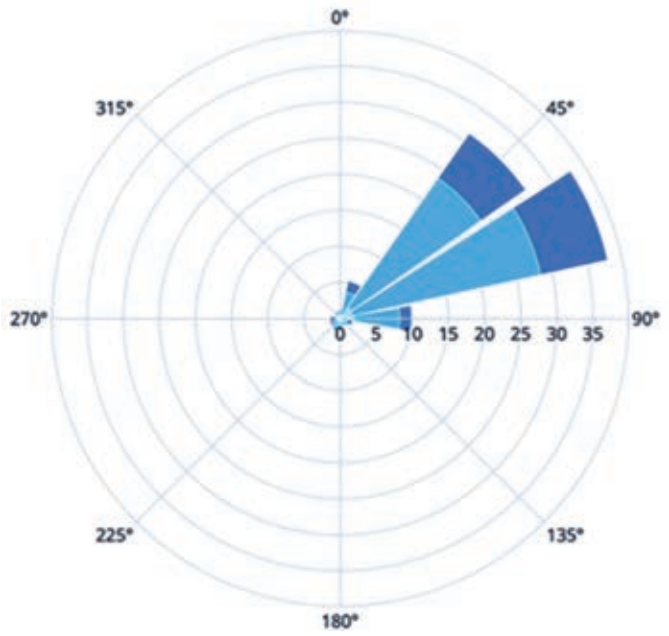


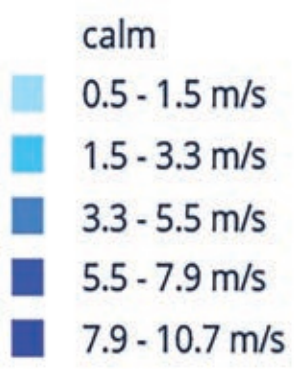


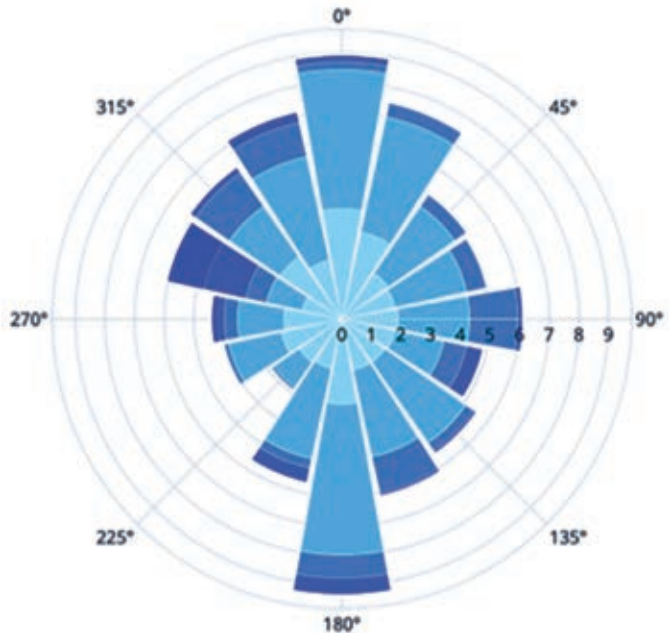
Extrapolation des roses des vents au site : **période estivale, nuit**

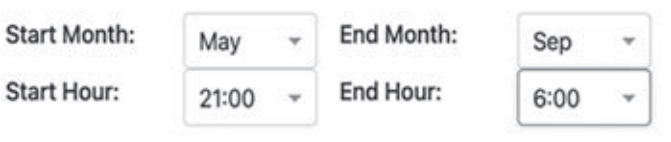
2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

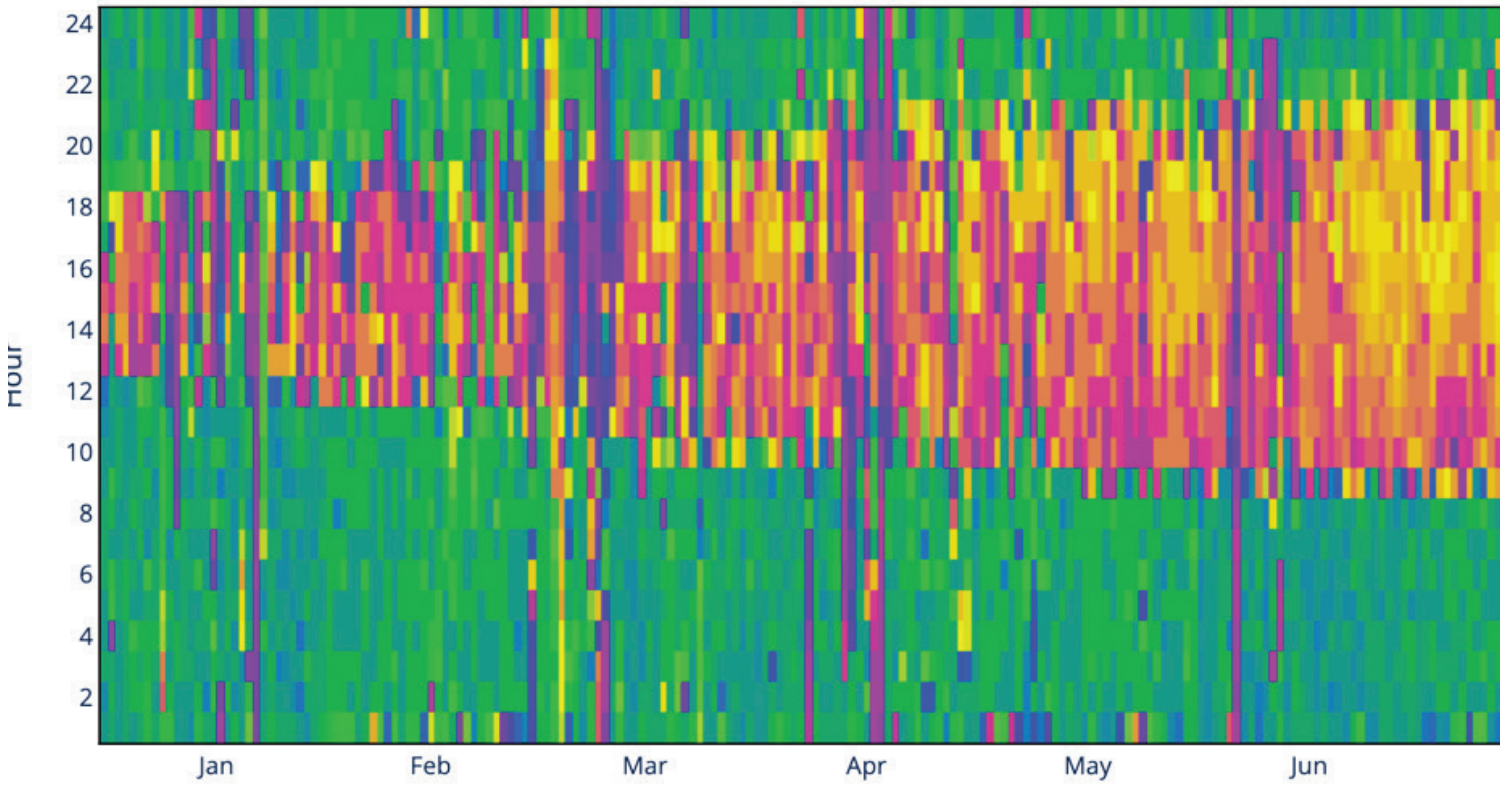
2.1.1. Comparaison sites Pointe de la Parata et aéroport d'Ajaccio et extrapolations











Directions

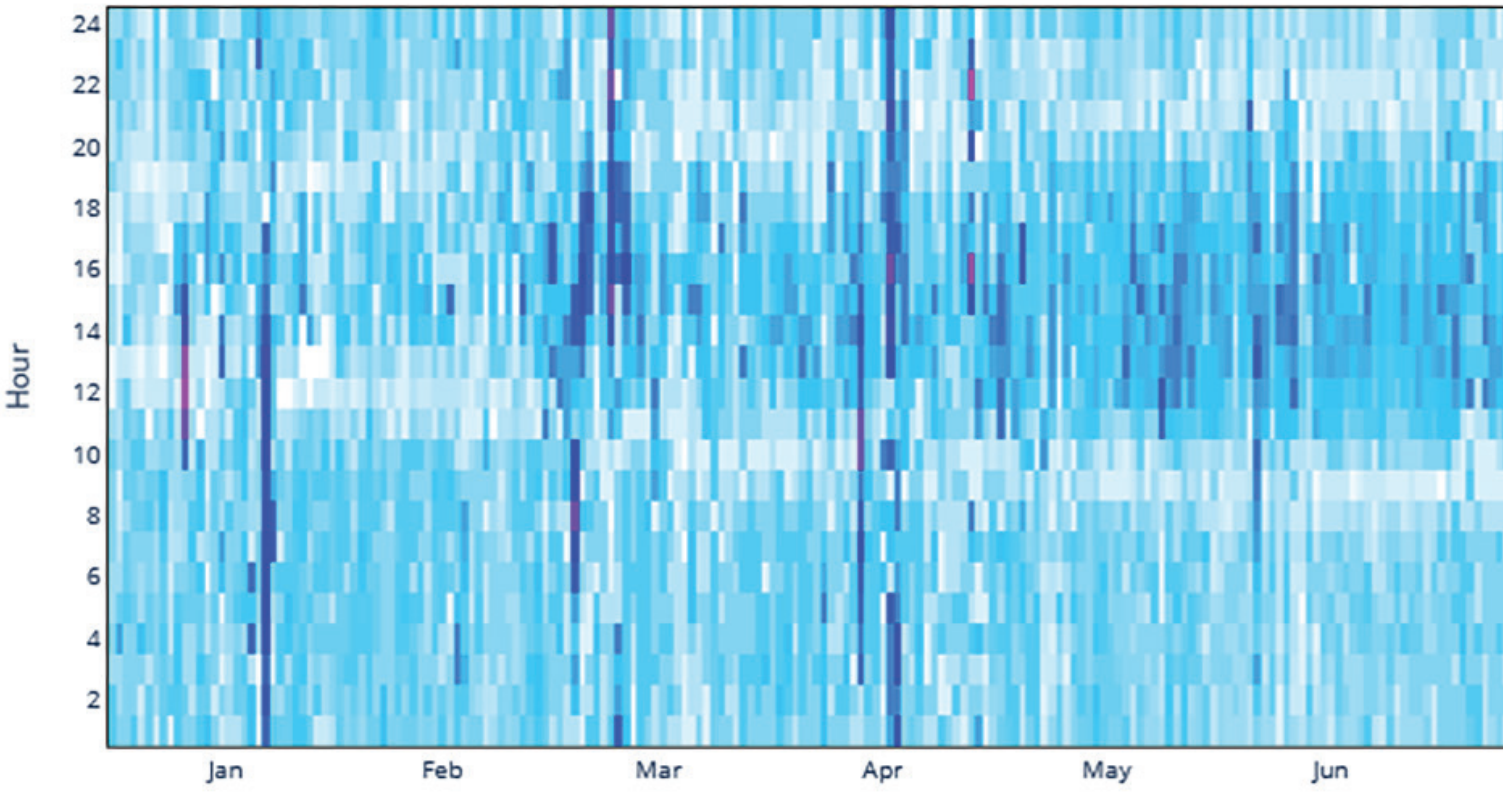
2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

2.1.2. Analyse approfondie du vent à l'aéroport

La visualisation des directions de vent à l'échelle annuelle, pour tous les jours et heures de l'année confirme une différence marquée entre jour et nuit, particulièrement entre mai et septembre. Le vent est donc bien d'origine thermique, dû aux différences de comportement entre la mer (inertie forte) et la terre (inertie moyenne).

La visualisation des vitesses de vent à l'échelle annuelle, pour tous les jours et heures de l'année, indique des vitesses de vents relativement homogène en journée, notamment l'après-midi, entre mai et septembre, et une inversion du sens du vent (vitesse nulle) vers 10h et 22h en été. En période nocturne, les vents sont plus faibles, mais presque jamais de vitesse nulle.



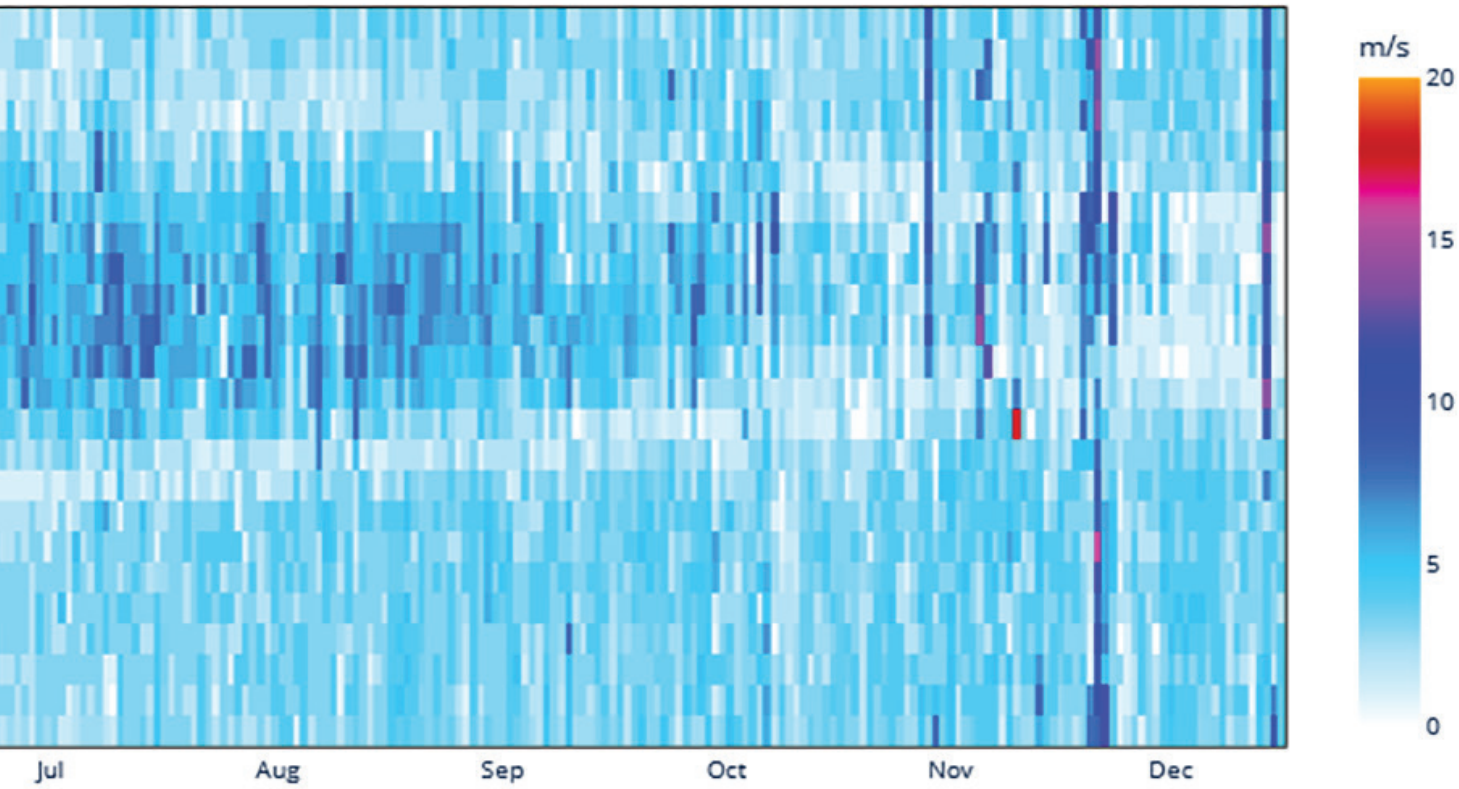


Question des vents : échelle macro : Régimes de vitesses

2.1. Analyse climatique | Le site et sa météorologie

2.1.2. Analyse approfondie du vent à l'aéroport

Les directions probables du vent peuvent être visualisées sur le site. Ce travail préliminaire nous sera utile lors de l'analyse des formes urbaines.





Journée d'été

22. Vents sur le site



Nuit d'été



Journée d'été

22. Vents sur le site

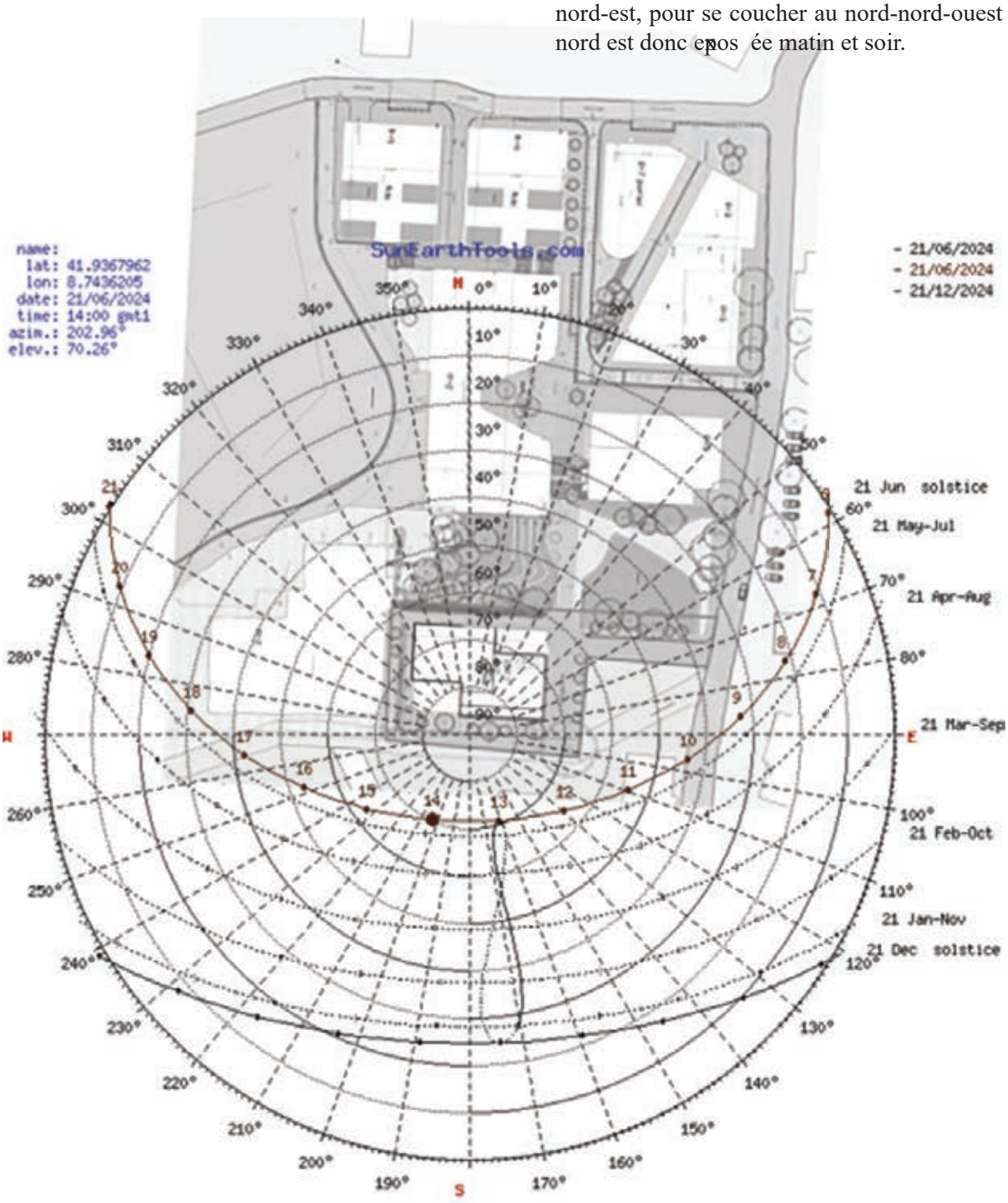


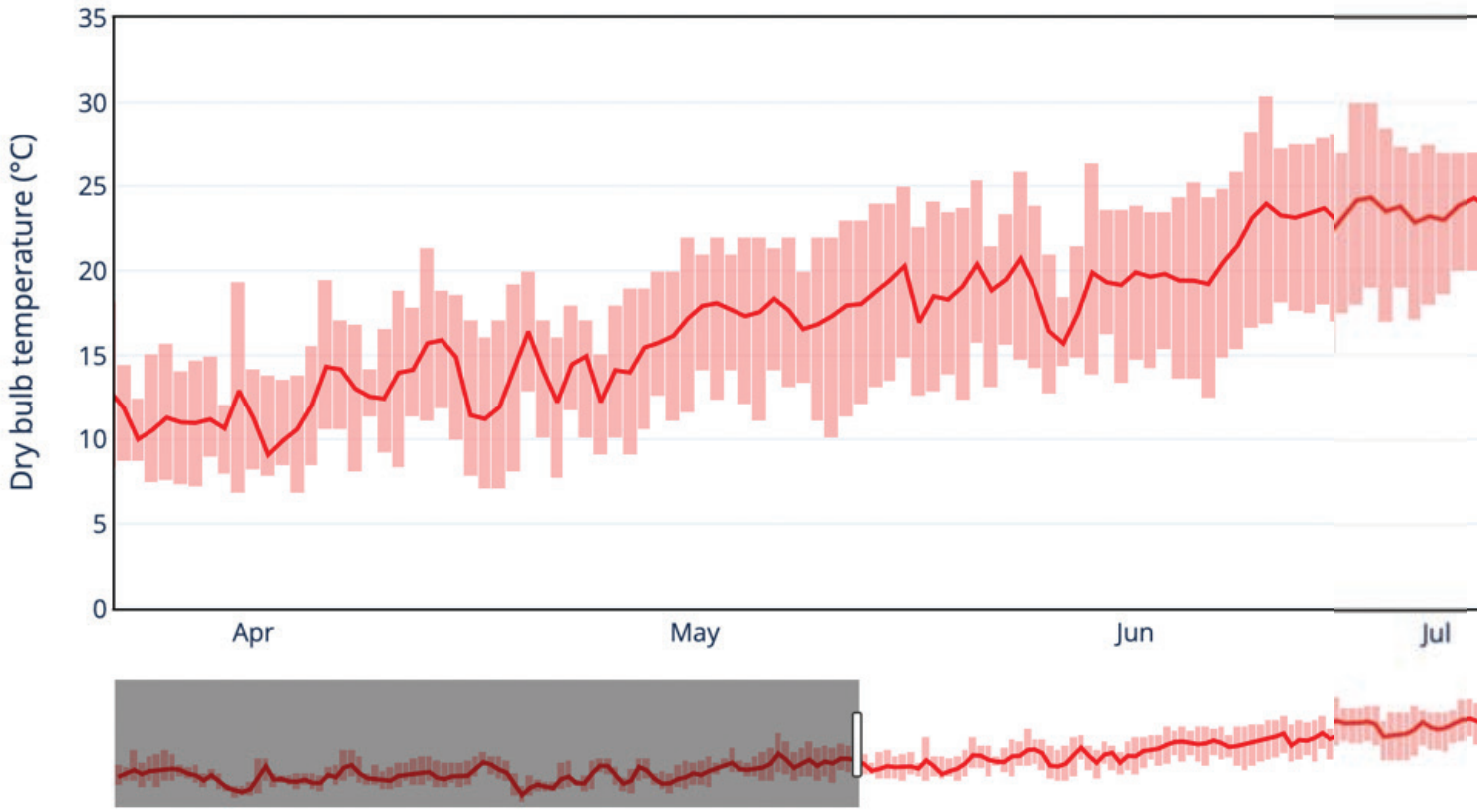
Nuit d'été

23 Ensoleillement du site

La représentation de la course du soleil sur le site est utile pour appréhender l'ensoleillement des façades et des surfaces extérieures, notamment en cœur d'ilot.

Au solstice d'hiver, le soleil direct ne dépasse pas le sud-est, au lever, ni le sud-ouest, au coucher.
Au contraire, au solstice d'été, le soleil se lève au nord-nord-est, pour se coucher au nord-nord-ouest : la façade nord est donc exposée matin et soir.





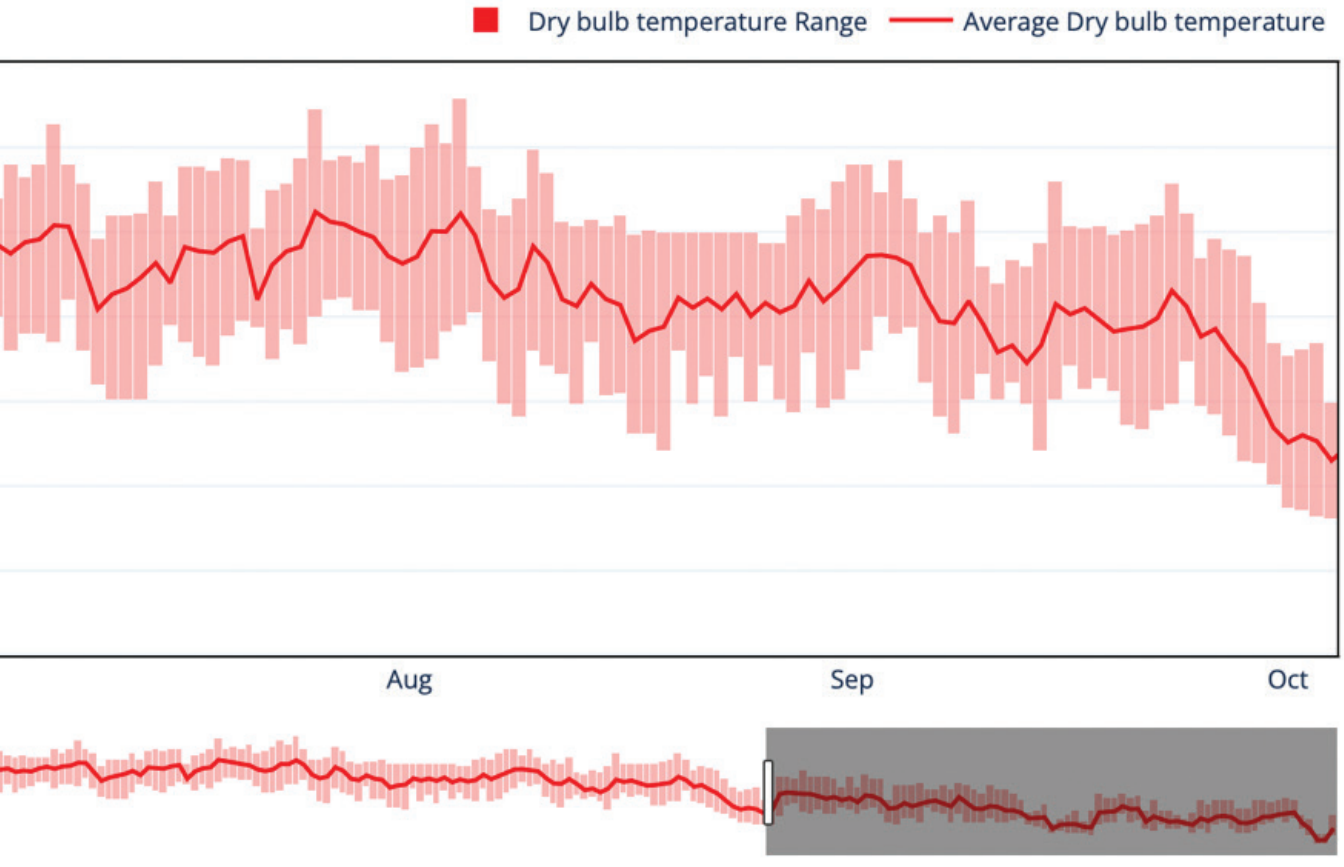
Sont représentées dans le graphe ci-dessus l'évolution de la température extérieure sur la saison chaude :

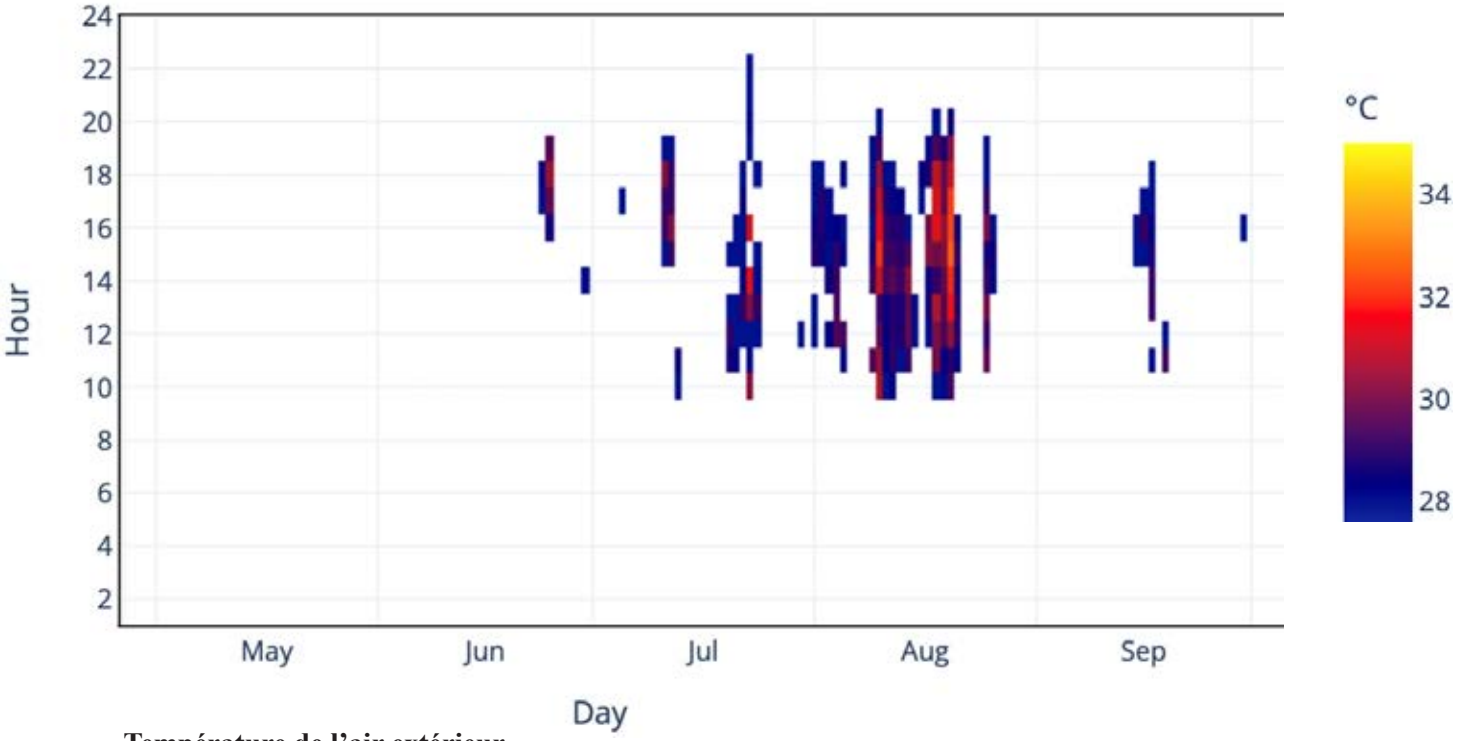
2.4 Température de l'air extérieur

Les températures d'air extérieur méritent d'être analysées en détail car elles impactent bien évidemment le confort. Sur la saisons chaude considérée de manière large, d'Avril à Octobre, on note une tendance typique des zones méditerranéennes de bord de mer,avec :

.Des mi-saisons plutôt douces

. Des étés « chauds, mais pas trop » : on ne dépasse 30°C et *a fortiori* 32°C que ponctuellement (hors effet d'ilot de chaleur urbain)



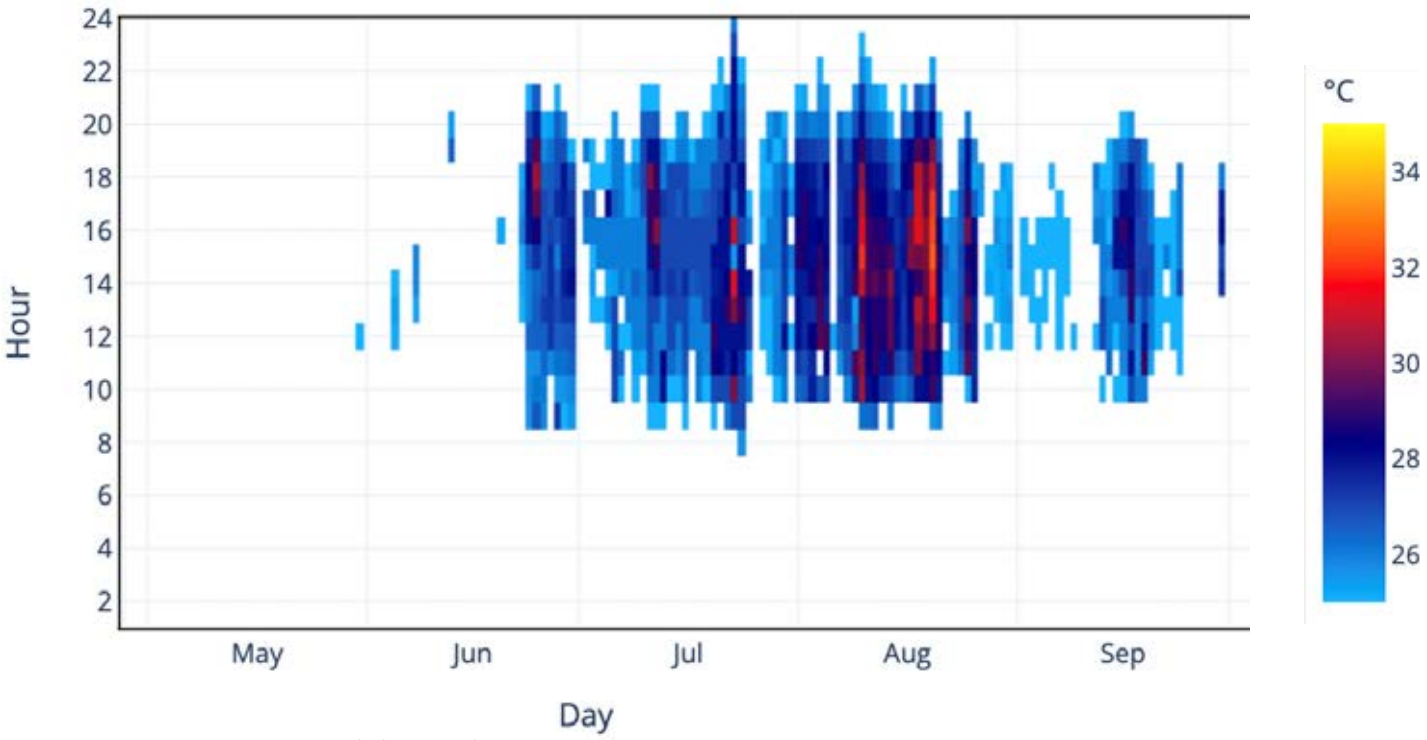


Température de l'air extérieur

Dans la représentation ci-dessus, en fausses couleurs, on se focalise sur les heures durant lesquelles la température extérieure est supérieure à 25°C, avec les heures supérieures à 28°C (hors effet d'ilot de chaleur urbain) : elles représentent environ 1% des heures du mois de juin (7 heures) ; 6% de juillet (45 heures) ; 18% d'aout (135 heures) ; 2% de septembre (15 heures)

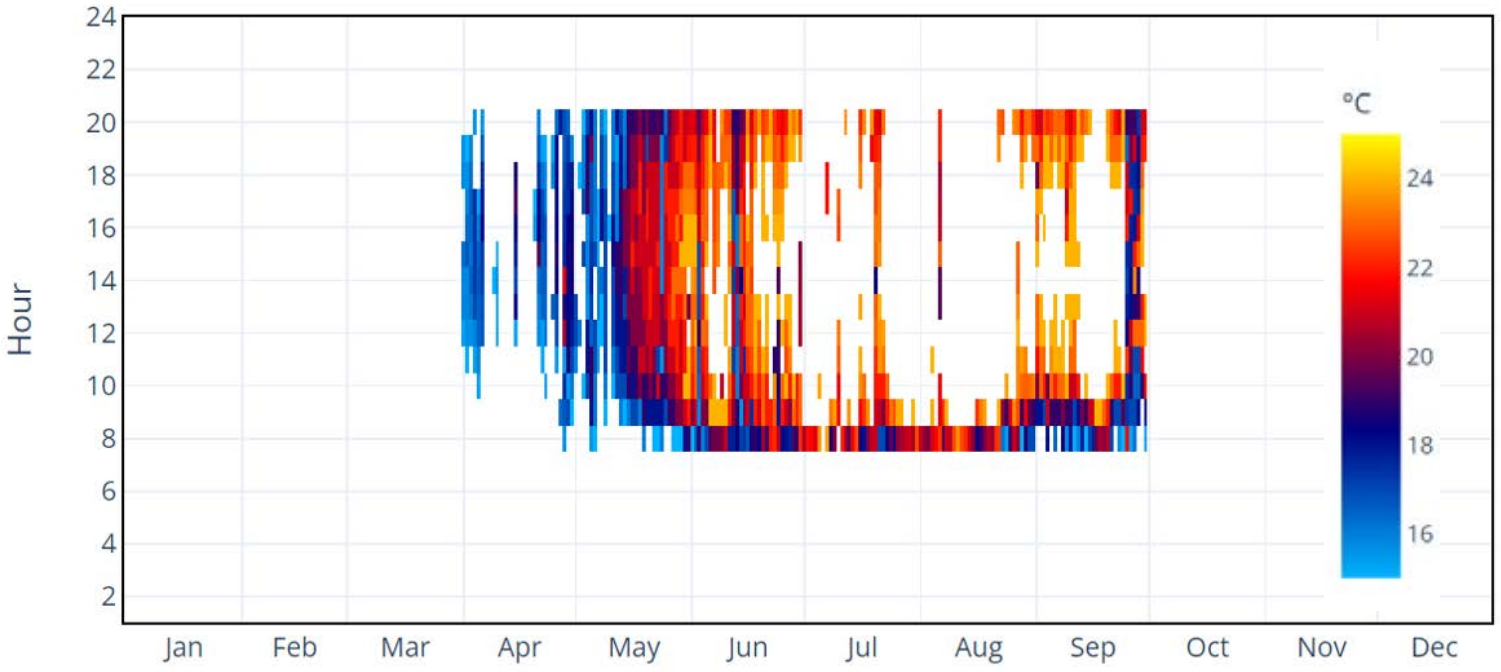
2.4 Température de l'air extérieur

On identifie par une représentation dite « en fausses couleurs » les heures durant lesquelles la température extérieure est supérieure à 25°C, puis sur un 2e graphe à 28 C.
En journée de Juin à Septembre il fait plus de 25°C la majorité du temps. Mais cette température n'est pas atteinte de nuit.
Le nombre d'heures de dépassement de 28 C est nettement plus réduit, 17 en Juin, 45 heures en Juillet, 33 heures en Aout et 5 heures en Septembre.
Cette première analyse nous incite à penser que la ventilation naturelle peut être un outil précieux pour assurer le confort d'été.



Température de l'air extérieur

Dans la représentation ci-dessus, en fausses couleurs, on se focalise sur les heures durant lesquelles la température extérieure est supérieure à 25°C.



Ventilation naturelle diurne

La ventilation naturelle constitue un formidable moyen d'évacuer la chaleur en temps réel que ce soit via le tirage thermique (5 à 20 vol/h) ou ventilation traversante, grâce aux vents (50 à 100 vol/h).
Cependant pour pouvoir être mobilisée, il faut que la température extérieure y soit favorable (heures colorées ci-dessous), donc typiquement supérieure à une quinzaine de degrés en journée, mais inférieure à environ 27°C. Les heures non colorées (blanches) correspondent aux périodes trop fraiches ou bien trop chaudes.

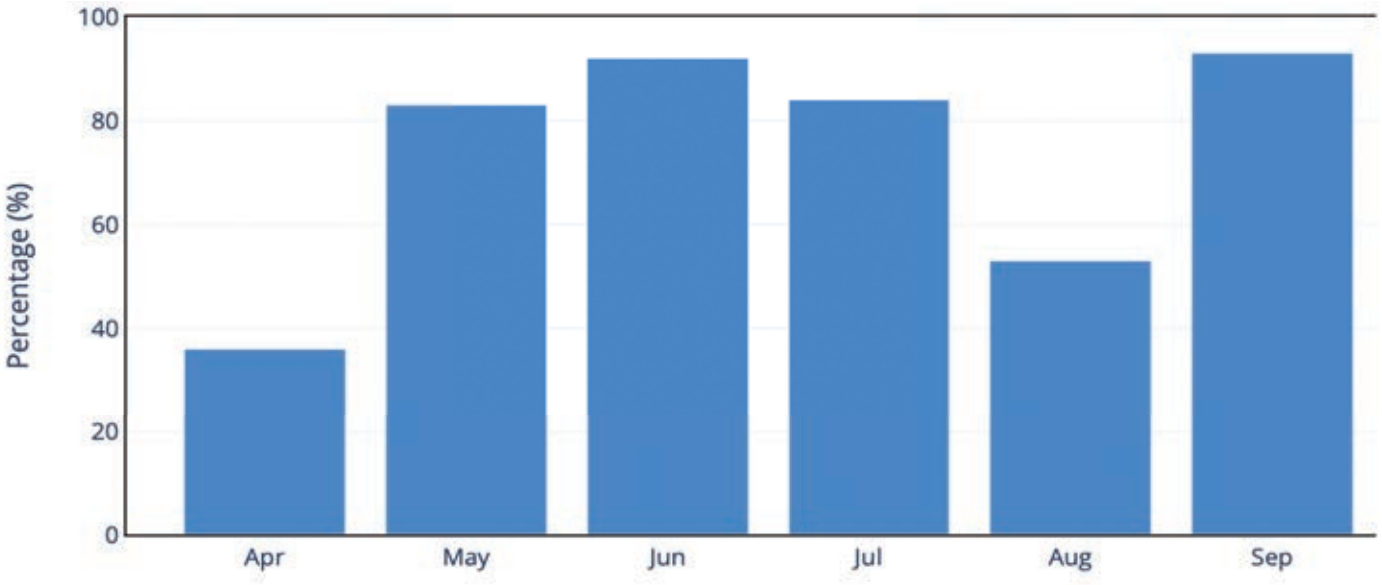
25. Ventilation naturelle diurne

La ventilation naturelle constitue un formidable moyen d'évacuer la chaleur en temps réel, que ce soit par tirage thermique c'est-à-dire différence de température entre extérieur et intérieur ou en ventilation traversante, par effet du vent.

Les débits d'air impliqués, de 5 à 20 vol/h par tirage thermique et jusqu'à 100 vol/h sous l'effet du vent sont très largement au-delà de ce qu'on obtient par la ventilation mécanique des espaces (typiquement 1vol/h.)

Pour mobiliser la ventilation naturelle il faut que la température extérieure y soit favorable. En journée on considère qu'une plage de températures entre 15° C et 24 C convient. Dans le graphe d'analyse des données climatiques présenté ici les zones blanches correspondent à des températures en dehors de cette plage. On note qu'en Juillet et Aout la température est supérieure à 24 C pendant de nombreuses heures de la journée, rendant la ventilation naturelle des espaces moins efficace, même si l'effet du vent sur la peau est rafraichissant jusqu'à 32°C environ (voir ci-après).

Nous répétons l'analyse, en nous focalisant cette fois sur la période nocturne, avec des gammes de températures extérieures de 12° C à 22°C. Il apparait que la plupart des nuits de mai à septembre conviennent, exceptées les soirées de juillet et août . La ventilation naturelle nocturne est donc un élément fondamental du confort d'été. La façade du logement doit être conçue en conséquence pour permettre de ventiler tout en assurant un certain degré d'obscurité et la sécurité des occupants.

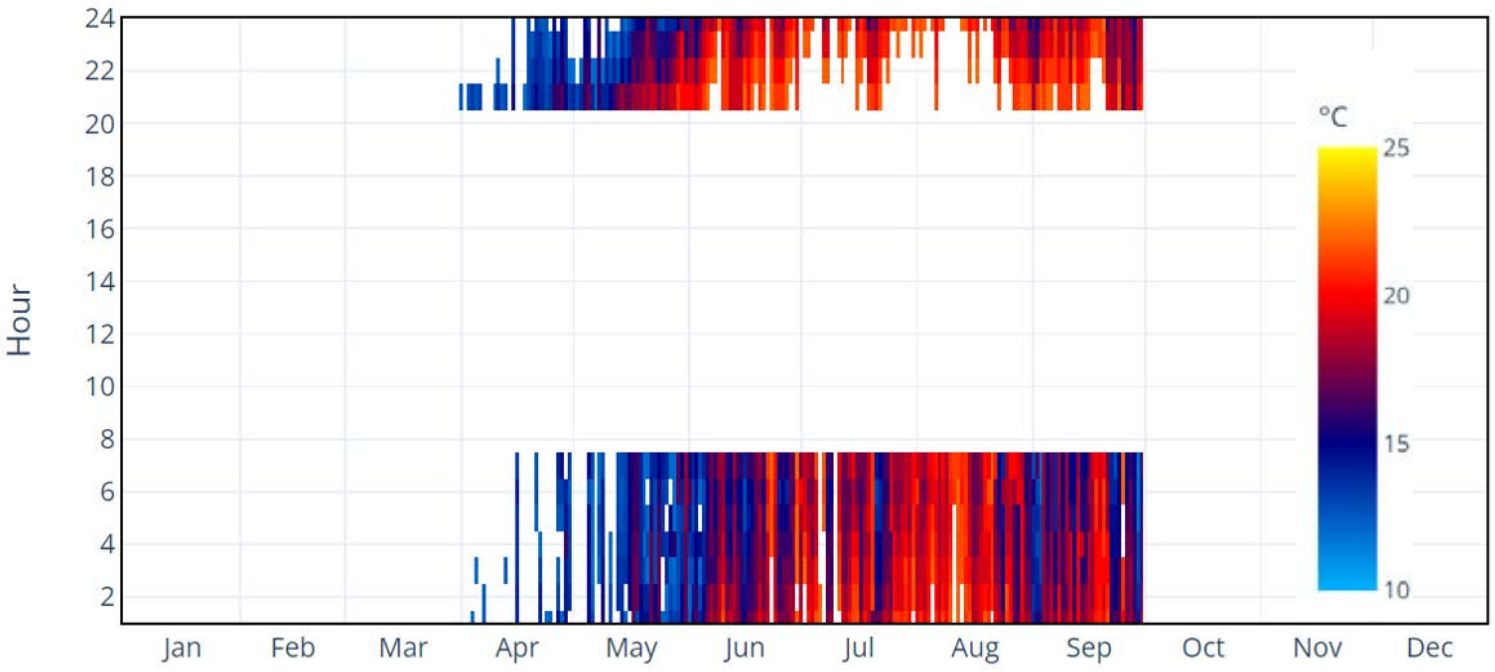


Percentage of hours the Dry bulb temperature is in the range 15 to 27 °C between the months of Apr and Sep and between the hours 8:00 and 20:00

Ventilation naturelle diurne

Tout indique que la ventilation naturelle peut-être largement valorisée en mai, juin, juillet et septembre : 80 à 92% des heures de journée (08:00 à 20:00) y sont favorables… à condition de disposer d'un système d'ouverture des baies permettant d'y recourir (sureté anti-intrusion suffisante)

En aout, on parle encore d'environ 50% des heures du jour qui s'y prêteraient convenablement

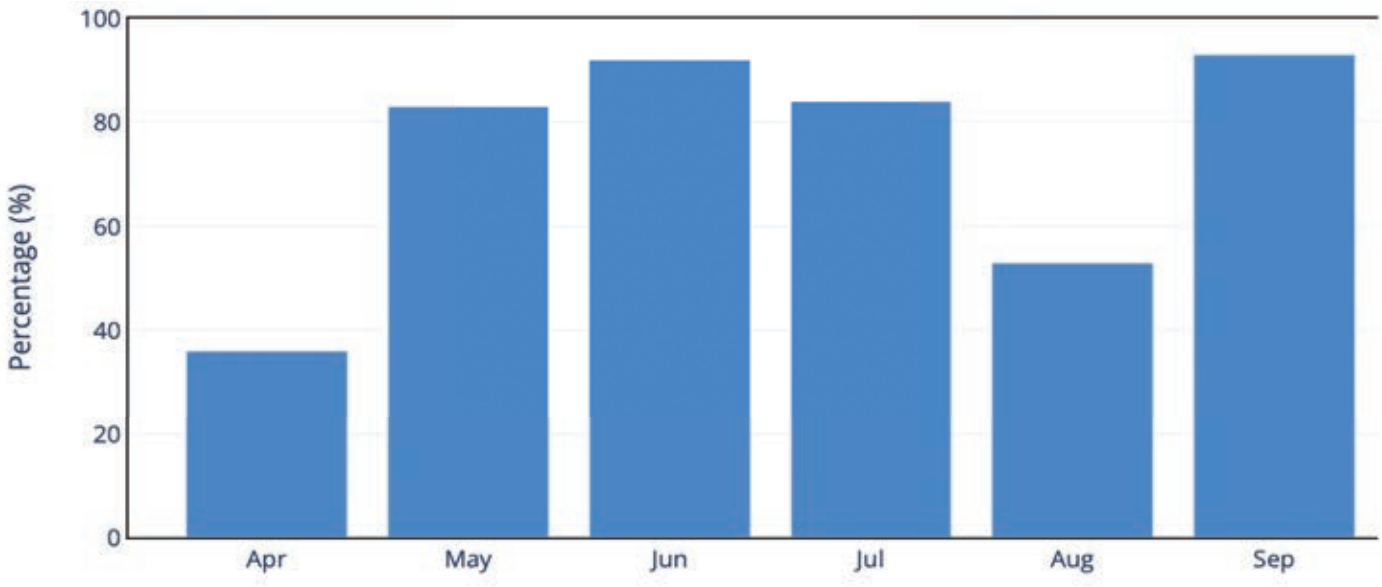


Ventilation naturelle nocturne

L'analyse, se focalise sur la période nocturne, avec des gammes de températures extérieures de 10°C à 24°C.
Il apparait que la plupart des nuits de mai à septembre conviennent pour une ventilation naturelle , à quelques périodes près en soirée de juillet et aout (et plus ponctuellement en juin).

25. Ventilation naturelle nocturne

Nous répétons l'analyse, en nous focalisant cette fois sur la période nocturne, avec des gammes de températures ex érieures de 2° C à 24 C. Il apparait que la plupart des nuits de mai à septembre conviennent, ex eptées les soirées de juillet et août. La ventilation naturelle nocturne est donc un élément fondamental du confort d'été. La façade du logement doit être conçue en conséquence pour permettre de ventiler tout en assurant un certain degré d'obscurité et la sécurité des occupants.

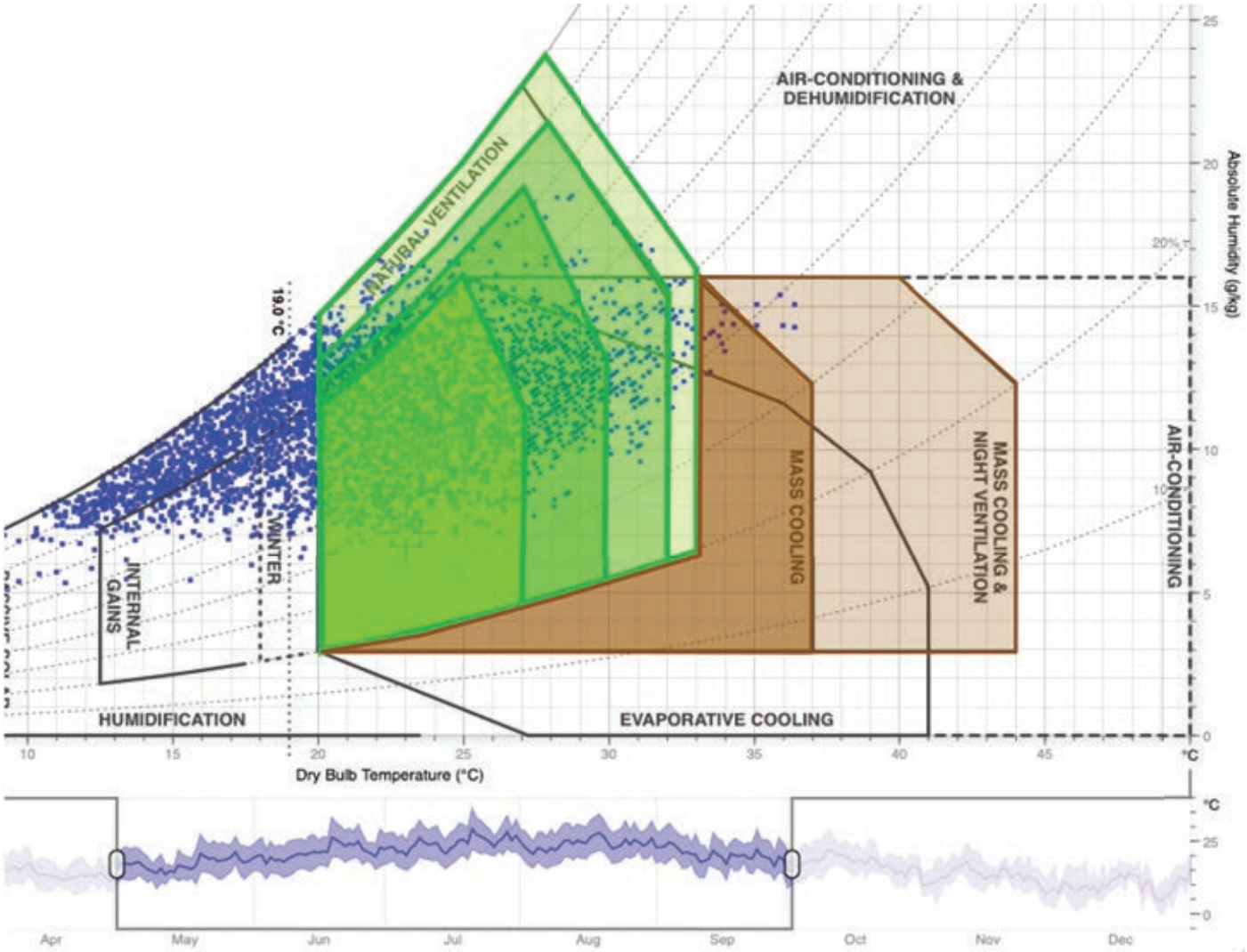


Percentage of hours the Dry bulb temperature is in the range 15 to 27 °C between the months of Apr and Sep and between the hours 8:00 and 20:00

Ventilation naturelle nocturne

Là encore, la ventilation naturelle nocturne peut-être largement valorisée de mai à septembre… toujours à condition de disposer d'un système d'ouverture des baies inspirant confiance aux habitants (sureté anti-intrusion).

Confort thermique avec mouvements d'air / inertie



Vitesse d'air : 0 m/s

Vitesse d'air : 0,5 m/s

Vitesse d'air : 1 m/s

Vitesse d'air : 1,5 m/s

Ventilation naturelle nocturne

Il est utile de comprendre la relation entre les températures extérieures (références de base) et le confort thermique résultant, à l'ombre.

Les couples températures / humidités (à l'aéroport, source Météonorm v8) sont tracées dans un diagramme psychométrique. On leur superpose les zones de confort dites de « Givoni », pour mettre en évidence :

. le confort permis par les mouvements d'air (en vert)

. le confort permis par l'inertie thermique : exposition de la masse structurelle + activation par ventilation naturelle nocturne

Il apparait qu'il est possible de répondre à la très grande majorité des contraintes climatiques locales

26 Mouvements d’air

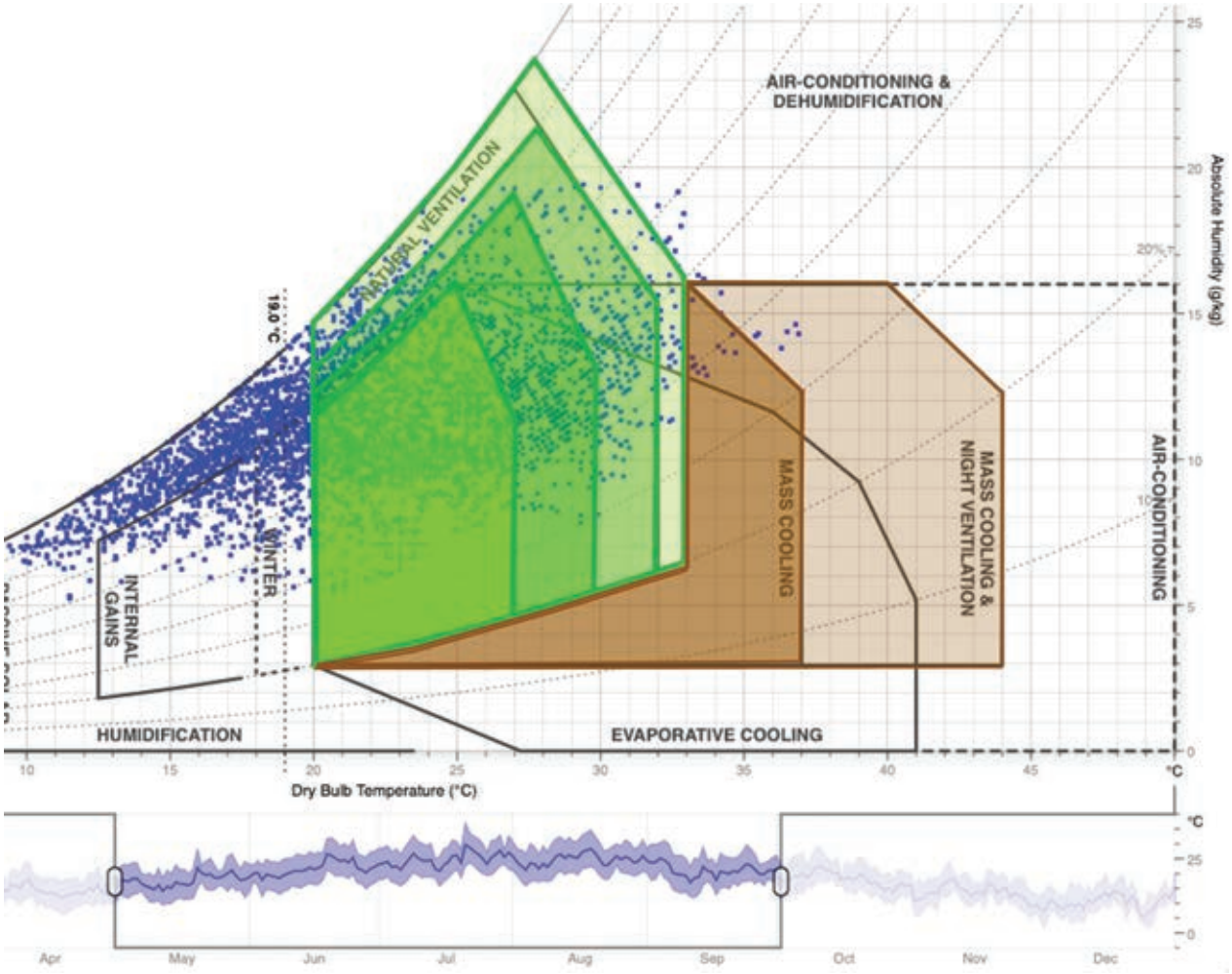
Au-delà du strict renouvellement de l’air de la pièce, la ventilation naturelle due au vent introduit un mouvement d’air. A partir d’une certaine vitesse, d’environ 0.5m/s soit 18km/h le passage de l’air sur la peau procure une sensation de rafraichissement.

Le diagramme dit de « Givoni » permet de visualiser les heures de l’année pour lesquelles le couple température /humidité relative permet d’assurer le confort des personnes et dans quelle mesure la vitesse de l’air permet d’élargir la zone de confort.

En considérant les données de température / humidité d’Ajaccio issues de la base de données Météonorm pour toutes les heures de l’année, on visualise sur le diagramme de Givoni que les mouvements d’air à 0.5m/s permettent d’assurer le confort pour beaucoup de conditions de température extérieure rencontrées à Ajaccio. Des vitesses d’air plus élevées à 1m/s ou 1.5m/s permettent de traiter les heures les plus chaudes. Seules quelques heures où la température dépasse 32° C resteront inconfortables, la température de l’air étant proche de la température corporelle à la surface de la peau.

A noter que le brasseur d’air plafonnier, dont l’usage se répand, joue sur cette physique de la convection. Il peut être utile en absence de vent ou d’effet de vent dans le logement (pièce mono-orientée avec porte fermée par exemple).

Confort thermique avec mouvements d’air / inertie (projection 2050)



Vitesse d’air : 0 m/s

Vitesse d’air : 0,5 m/s

Vitesse d’air : 1 m/s

Vitesse d’air : 1,5 m/s

A titre indicatif et parce que nous construisons pour les 30 à 50 prochaines années, nous traçons un diagramme similaire, à partir de la projection climatique GIEC 2050 RCP 8.5 (plutôt pessimiste)

Ainsi, même s’il pourrait apparaitre quelques épisodes plus chauds, les conclusions ne seraient guère modifiées :

Il est possible de répondre favorablement à la plupart des contraintes climatiques locales par :

. Ventilation naturelle traversante (0,5 à 1 m/s)

. Brasseurs d’air plafonniers (1 à 1,5 m/s)

. Activation de l’inertie thermique par exposition de la masse structurelle (plafonds / sols / murs) et activation par ventilation naturelle nocturne

Premières conclusions : climat et implications

Le vent est une ressource fondamentale pour le confort d'été : les vents sont très réguliers et reproductibles : plutôt frais de mer en journée d'été, vent de montagne en nuit

En hiver, compte tenu de ces vents, une excellente étanchéité à l'air des façades reste nécessaire.

Pour l'été, une typologie de logement traversants est essentielle, pour profiter de ces vents très favorables.

Les baies et/ou protections solaires doivent être conçues de manière à permettre une ventilation traversante, même en l'absence des occupants (sureté) ou encore la nuit.

On pourrait éventuellement tolérer deux exceptions à la typologie traversante : logements mono-orientés orientés au nord, voire plein sud (à condition de bénéficier d'une grande profondeur de balcon en surplomb : effet casquette).

Nous encourageons à représenter le nord sur tous les plans.

. Le sud peut-être efficacement traité par un jeu de débords de balcon (effet de casquette), car le soleil est haut sur l'horizon,en Corse,dès les équinoxes.

. Les expositions est et ouest ne recevront aucun ensoleillement hivernal – du point de vue des déperditions, elles se comportent donc comme des orientations « nord ».

En revanche, il s'agit d'orientations de façades très difficiles à traiter. Des protections solaires mobiles extérieures sont *a priori* indispensables,avec ventilation naturelle.

. L'exposition nord peut être problématique en été, si le taux de vitrage y est important et qu'ils ne sont pas protégés. En revanche, il est assez aisé de protéger cette exposition par des éléments d'architecture (débords verticaux).

Les températures estivales restent relativement clémentes du fait de l'influence marine immédiate et des vents (en dehors de l'éventuel effet d'ilot de chaleur urbain).

On notera que les conditions futures seraient a priori similaires,selon les scenarii GIEC (MCP 8,2050).

Si le mois d'aout est effectivement assez chaud, cela reste traitable via plusieurs stratégies complémentaires :

. Inertie thermique, en exposant les structures lourdes (sols, plafonds, murs) et en les « activant » par ventilation naturelle nocturne

. Les mouvements d'air peuvent élargir la plage de confort et pratiquement couvrir l'ensemble de la période chaude. Ces courants d'air pourraient être générés par ventilation traversante (0,5 à 1 m/s), et / ou par l'installation de ventilateurs de plafond (0,5 à 1,5 m/s)

Tout indique que la ventilation naturelle est une piste intéressante :

. En journée : environ 80 à 90% du temps, les conditions de températures y sont favorables en été – sauf pour le mois d'aout,durant lequel ce taux passe à 50% environ

. Ventilation nocturne : les conditions climatiques y sont favorables pendant 80 à 100% du temps, en période chaude. Pour le mois d'avril, les températures nocturnes sont parfois trop fraiches.



Vue générale perspective, faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque

Synthèse

La ventilation naturelle est indispensable au confort d'été sans climatisation. Comme il fait parfois trop chaud en journée pour ouvrir la fenêtre, il faut pouvoir ventiler la nuit sans difficulté et mobiliser alors la masse structurelle pour y stocker des frigories (inertie thermique).

Localement les vents sont très réguliers et reproductibles : plutôt frais avec vent de mer en journée d'été, vent de montagne la nuit.Ils sont donc un atout précieux

- Pour aider à ventiler à haut débit d'air et maintenir ainsi la température intérieure au plus proche de la température extérieure,
- En complément pour générer une convection rafraichissante sur la peau, comme vu par le biais du diagramme de Givoni.

Une typologie de logement traversants doit être privilégiée pour profiter de ces vents très favorables.

Les baies et/ou protections solaires doivent être conçues de manière à permettre cette ventilation traversante, même en l'absence des occupants (sureté) ou encore la nuit.

On pourrait éventuellement tolérer deux exceptions à la typologie traversante : logements mono-orientés orientés au nord, voire plein Sud (à condition de bénéficier d'une grande profondeur de balcon en surplomb : effet casquette.

Les expositions Est et Ouest sont très difficiles à traiter. Des protections solaires mobiles extérieures sont *a priori* indispensables. Elles ne doivent pas entraver la ventilation naturelle.

A noter que l'exposition Nord peut être problématique en été, si le taux de vitrage y est important et que les baies ne sont pas protégées (soleil du matin et du soir, apports énergétiques par ciel légèrement voilé).

3. *études de faisabilité*
lot n°1 de la zac de Finosello à Ajaccio

3 Analyse des alternatives en termes de morphologies construites

Dans le cadre des études de faisabilité pour le lot 1, 4 volumétries pour l'immeuble de logements ont été envisagées : 2 en « O » et 2 en « C ». A ces volumétries sont associées de manière sommaire des surfaces dédiées aux différents logements.

Sur la base des études de vent présentées ci-dessus l'enjeu de ce paragraphe est d'approcher de manière qualitative comment la ventilation naturelle traversante pourra s'établir pour chacun des appartements, en vent de jour comme de nuit.

L'approche étant qualitative on se limite à estimer si la ventilation traversante sera bonne, limitée ou très limitée. Cela est directement dépendant des pressions ou dépressions que le vent génère sur les façade, ce qui se définit au moyen d'un coefficient de pression Cp, positif ou négatif, plus ou moins grand (0,7 ou faible (0,05) . C'est la différence entre ces coefficient sur deux façades opposées du même appartement qui définit si la ventilation traversante sera bonne, limitée ou très limitée. Ainsi par exemple (0.5) – (-0.5) = 1 donnera un très haut potentiel de ventilation tandis que (-0.3)- (-0.5) = 0.2 donnera un potentiel faible.

L'analyse, répétée jour et nuit pour 4 volumétries donne 8 planches dont la comparaison permet de réfléchir aux avantages et inconvénients des différentes volumétries et dispositifs architecturaux à mettre en œuvre pour faciliter la ventilation naturelle.

Les propositions intègrent les dispositions et règles inscrites dans le Plan Local d'Urbanisme actuellement en vigueur.

Une première étude de faisabilité (n°1) propose des édifices compacts avec des logements à double orientation et quelques logements traversants. Cette figure d'édifices est moins propice à une ventilation naturelle des logements.

Deux figures d'édifices sont testés dans la faisabilité n°2, le type C, des bâtiments à cour ouverte et le type O, des bâtiments à cour fermée lesquelles sont plus propices à la ventilation naturelle des logements.

JOURS :

bonne ventilation traversante

ventilation traversante limitée

ventilation traversante très limitée

X pas de ventilation traversante

FAISA n°1 (Version compatible avec le PLU actuel)



du R+1 au R+3 : 24 logements
12 T2 ; 12 T3



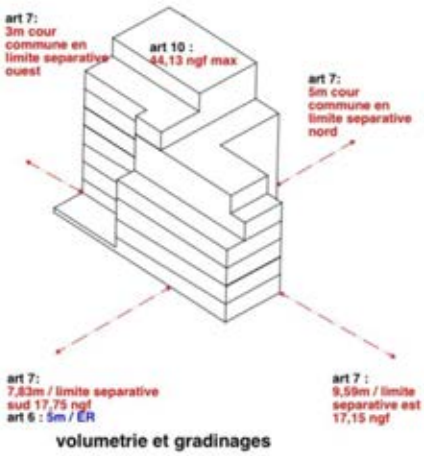
R+4 / R+5 : 12 logements
6T2 ; 4T3 ; 2T4



R+6 : 3 logements
1T2 ; 1T3 ; 1T4



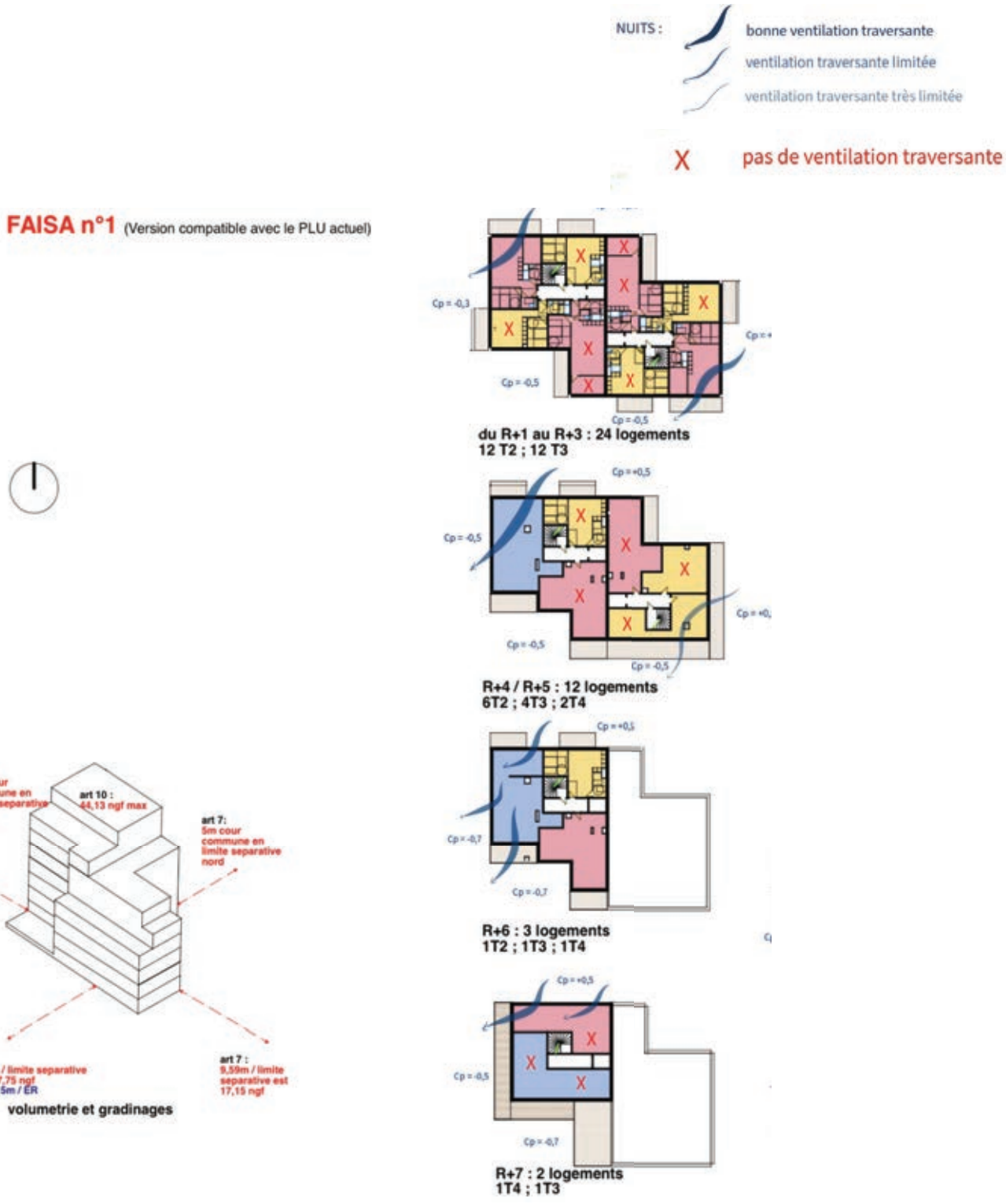
R+7 : 2 logements
1T4 ; 1T3



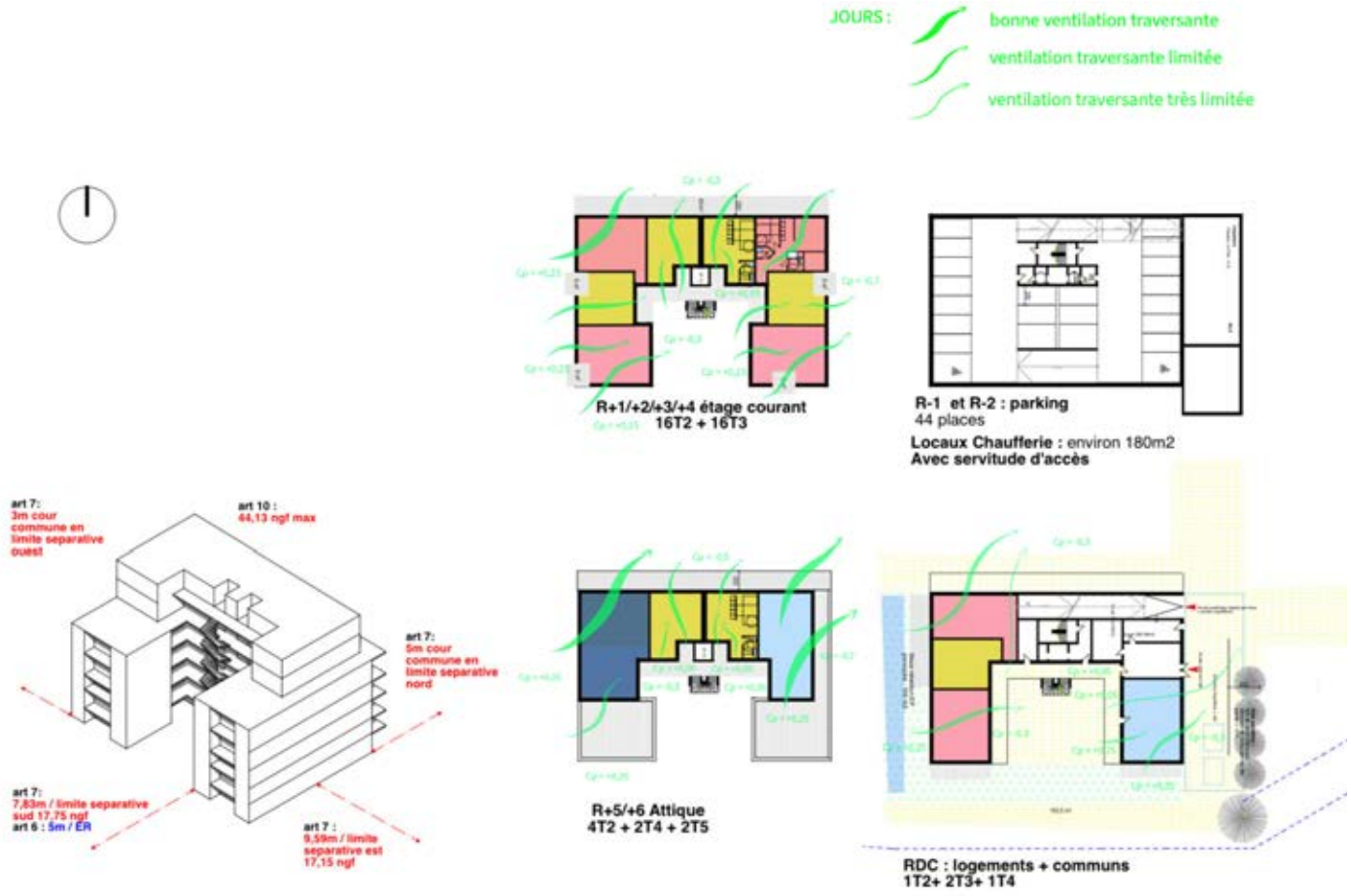
volumetrie et gradinages

Jour

3E tude de faisabilité n°1



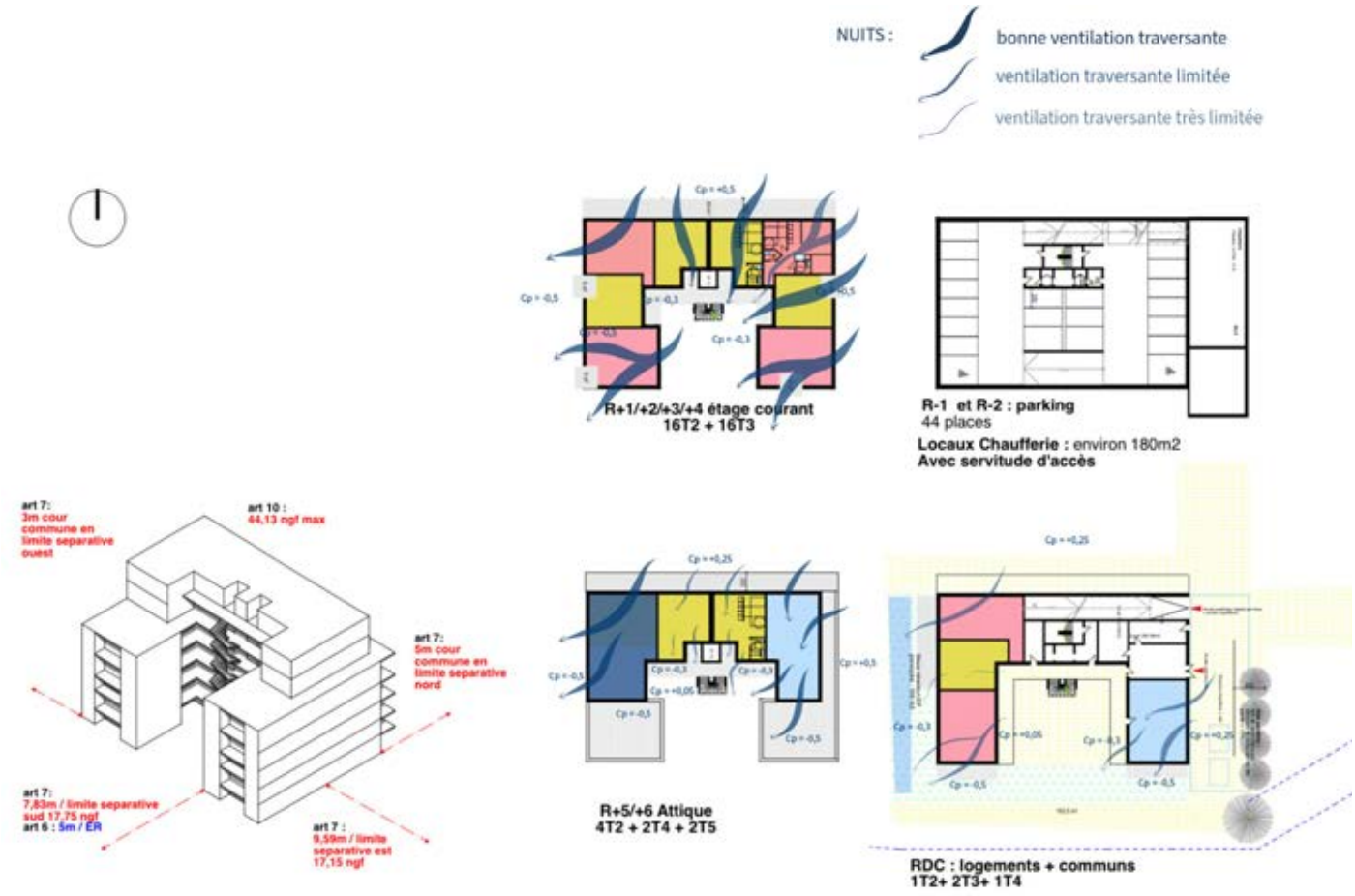
Nuit


JOURS :
bonne ventilation traversante
ventilation traversante limitée
ventilation traversante très limitée
R+1/+2/+3/+4 étage courant
16T2 + 16T3
R-1 et R-2 : parking
44 places
Locaux Chaufferie : environ 180m2
Avec servitude d'accès
art 7:
3m cour
commune en
limite separative
ouest
art 10 :
44,13 ngf max
art 7:
5m cour
commune en
limite separative
nord
art 7:
7,83m / limite separative
sud 17,75 ngf
art 6 : 5m / ER
art 7 :
9,59m / limite
separative est
17,15 ngf
R+5/+6 Attique
4T2 + 2T4 + 2T5
RDC : logements + communs
1T2+ 2T3+ 1T4

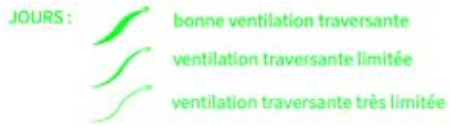
Jour

3.Etude de faisabilité n°2

Type C1, à cour ouverte



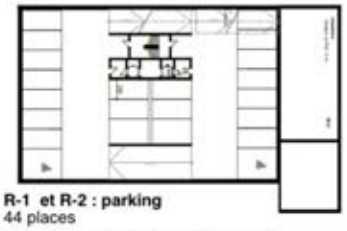
Nuit



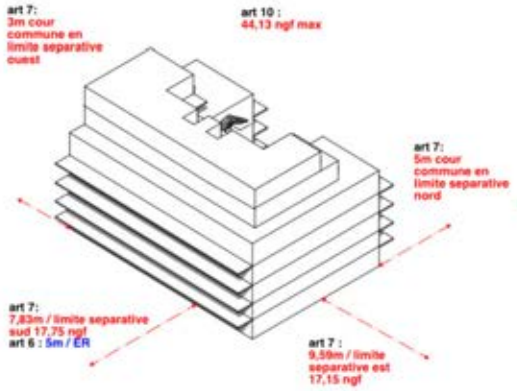


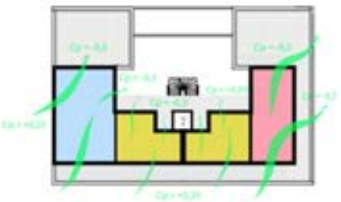


R+1/+2/+3/+4 étage courant
16T2 + 16T3



R-1 et R-2 : parking
44 places
Locaux Chaufferie : environ 180m2
Avec servitude d'accès





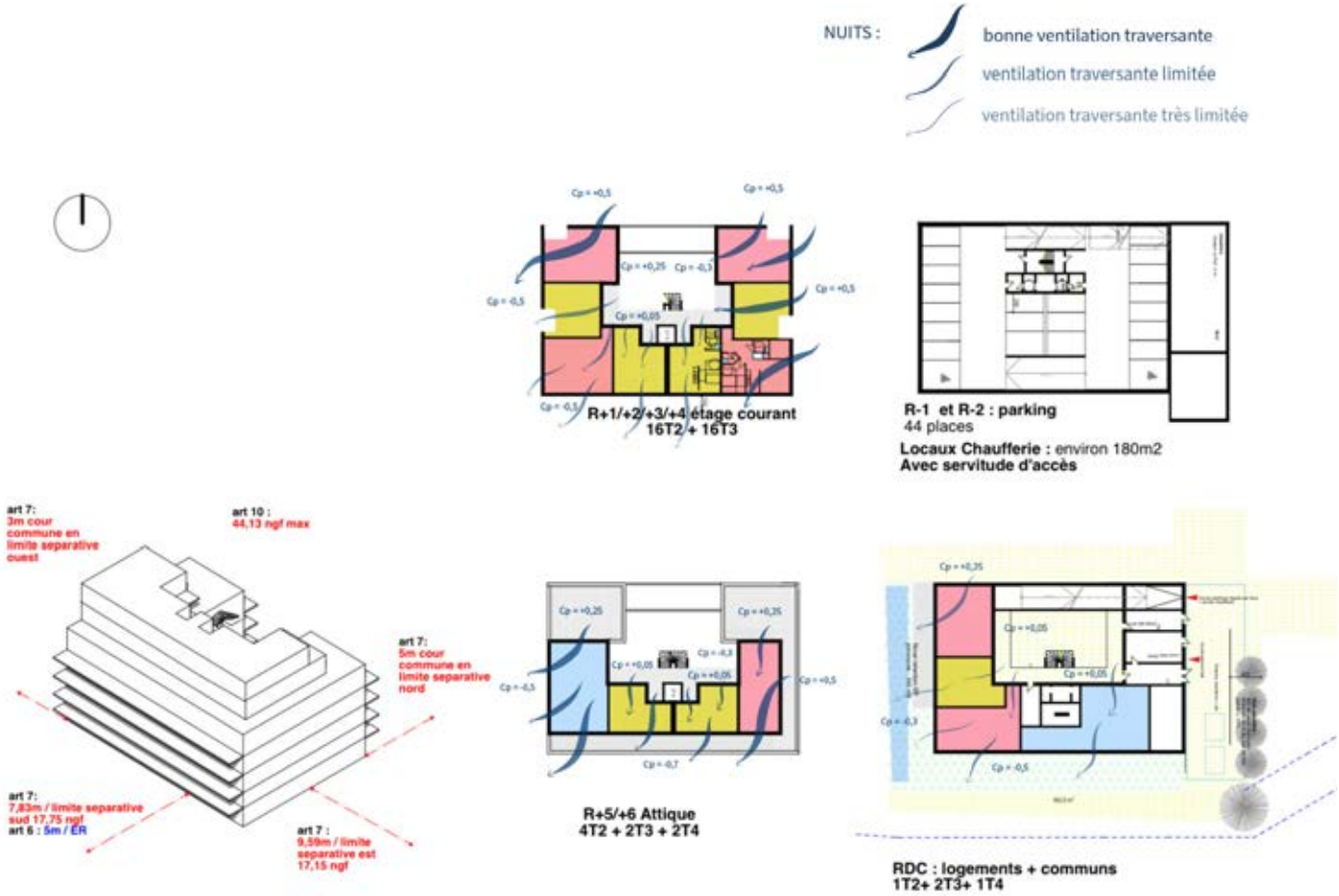
R+5/+6 Attique
4T2 + 2T3 + 2T4



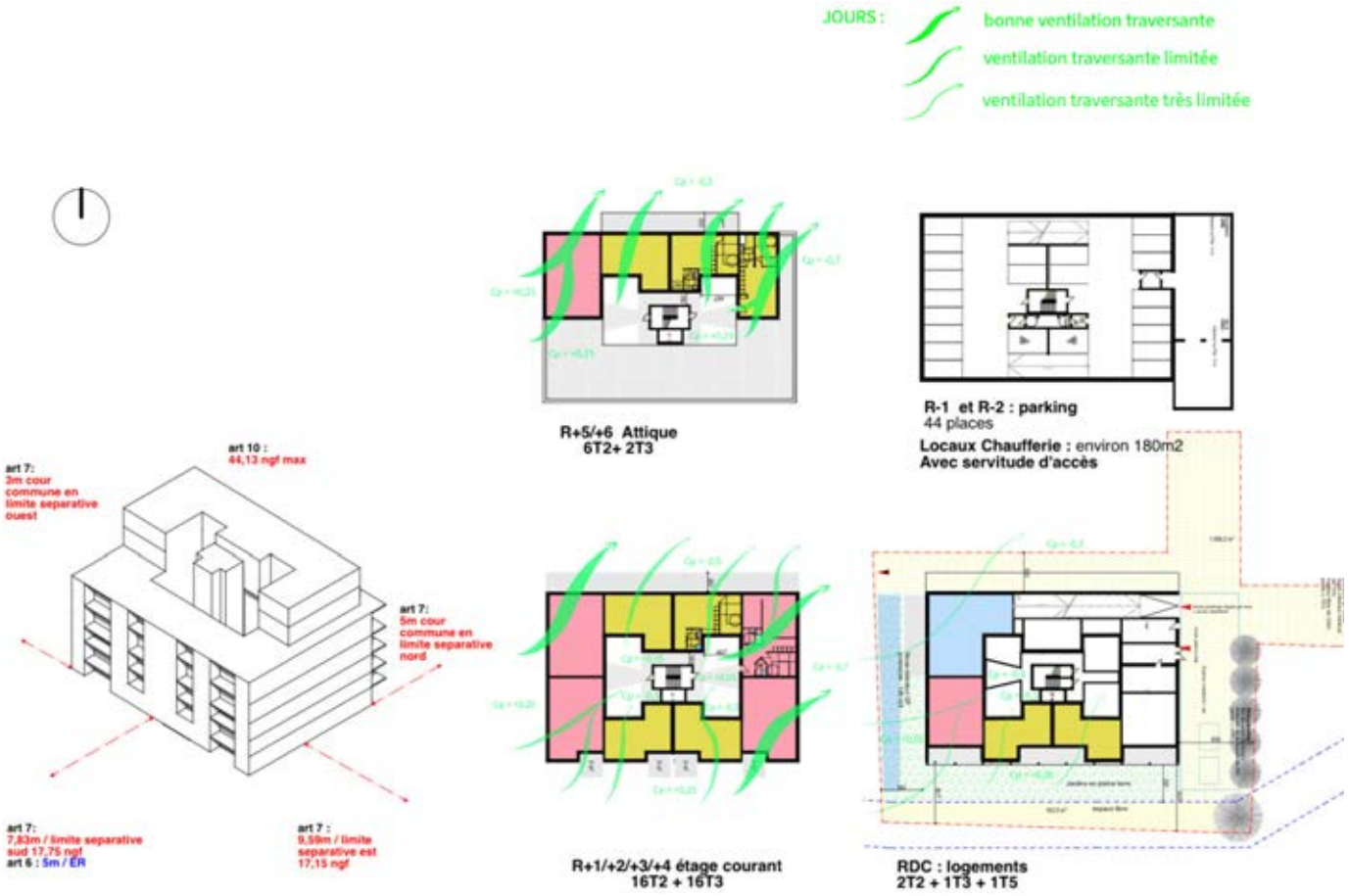
RDC : logements + communs
1T2+ 2T3+ 1T4

Jour

3.Etude de faisabilité n°2
Type C2, à cour ouverte



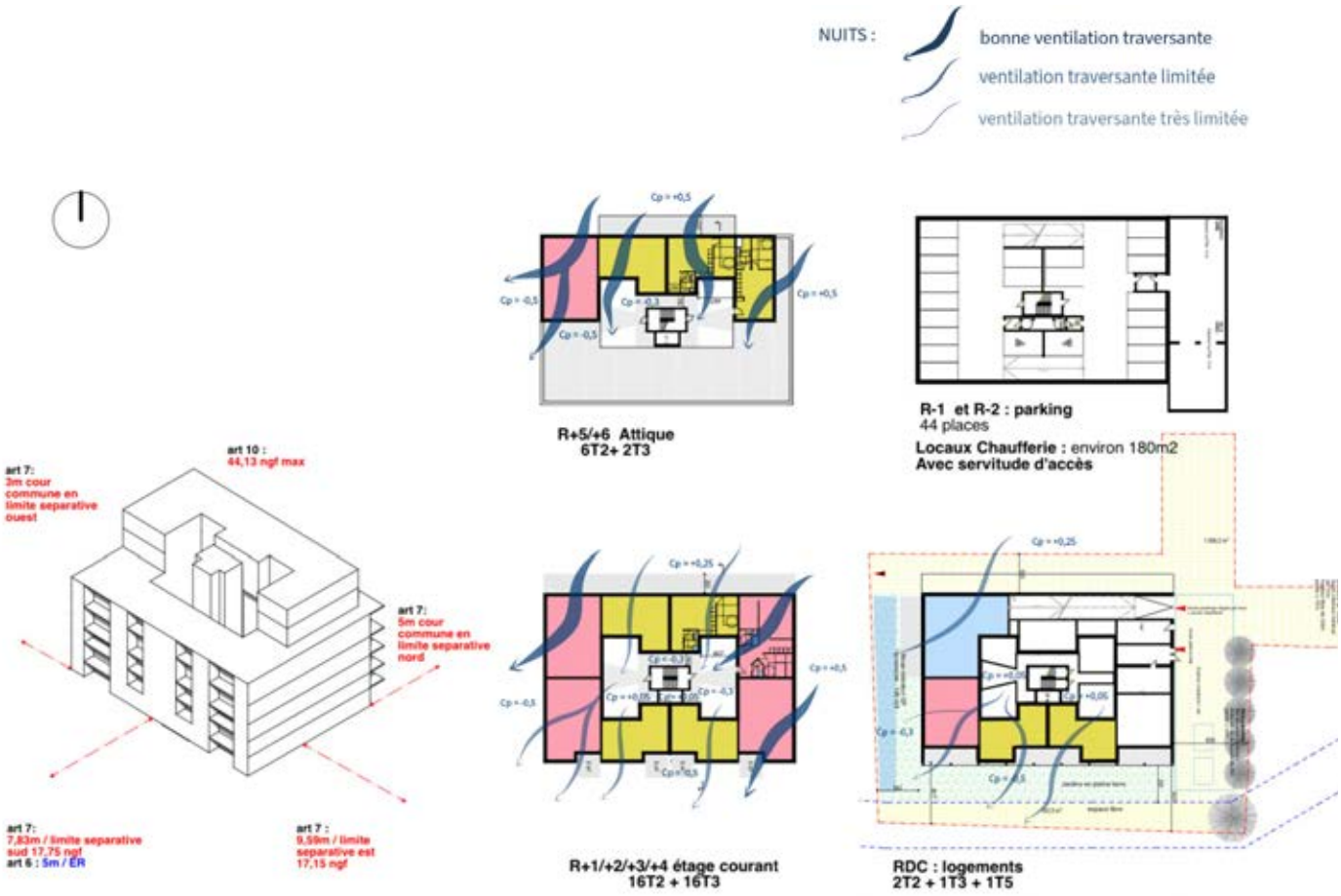
Nuit


JOURS :
bonne ventilation traversante
ventilation traversante limitée
ventilation traversante très limitée
art 10 :
44,13 ngf max
art 7:
3m cour
commune en
limite separative
ouest
art 7:
5m cour
commune en
limite separative
nord
art 7:
7,83m / limite separative
sud 17,75 ngf
art 6 : 5m / ER
art 7 :
9,59m / limite
separative est
17,15 ngf
R+5/+6 Attique
6T2+ 2T3
R-1 et R-2 : parking
44 places
Locaux Chaufferie : environ 180m2
Avec servitude d'accès
R+1/+2/+3/+4 étage courant
16T2 + 16T3
RDC : logements
2T2 + 1T3 + 1T5

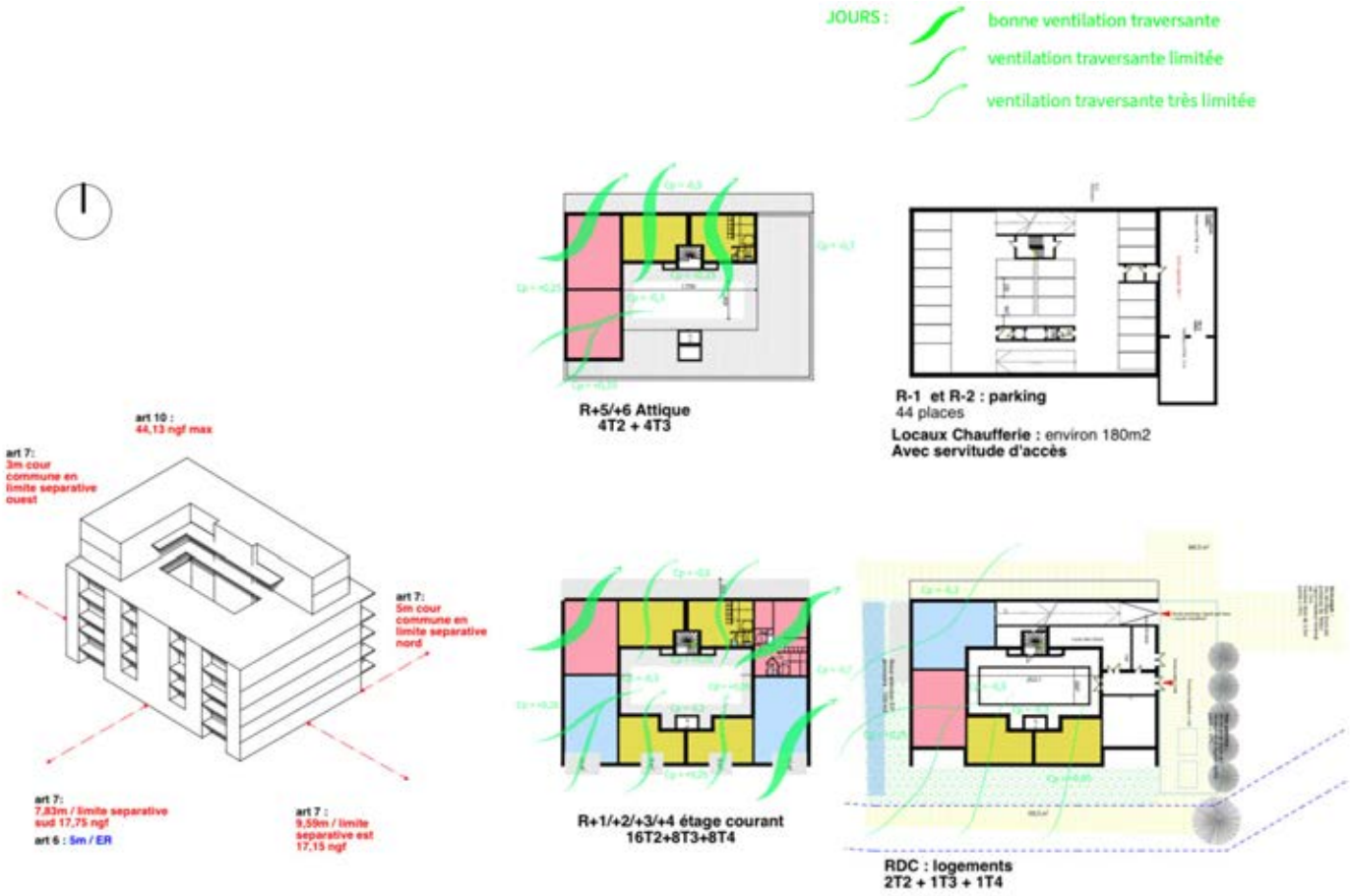
Jour

3.E tude de faisabilité n°2

Type 0-1 à cour fermée

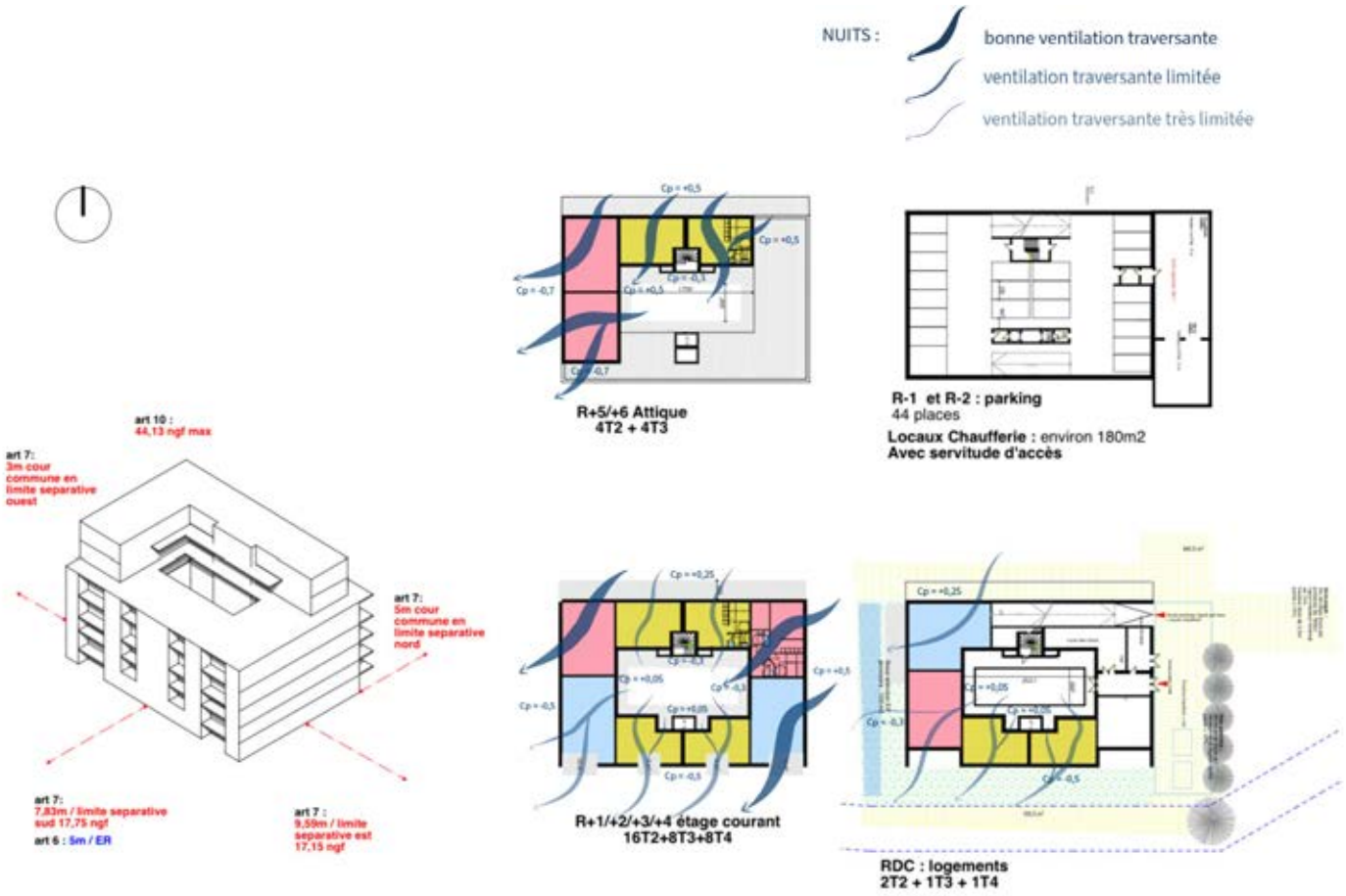


Nuit


JOURS :
bonne ventilation traversante
ventilation traversante limitée
ventilation traversante très limitée
art 10 :
44,13 ngf max
art 7:
3m cour
commune en
limite separative
ouest
art 7:
5m cour
commune en
limite separative
nord
art 7:
7,83m / limite separative
sud 17,75 ngf
art 6 : 5m / ER
art 7 :
9,59m / limite
separative est
17,15 ngf
R+5/+6 Attique
4T2 + 4T3
R-1 et R-2 : parking
44 places
Locaux Chaufferie : environ 180m2
Avec servitude d'accès
R+1/+2/+3/+4 étage courant
16T2+8T3+8T4
RDC : logements
2T2 + 1T3 + 1T4

Jour

3.E tude de faisabilité n°2
Type 0-2 à cour fermée



Nuit

Annexes

Extraits étude de faisabilité

Des accès piétons, livraisons et le parking d'usage public (30 places personnels et 80 places publics) qui dessine le quartier.





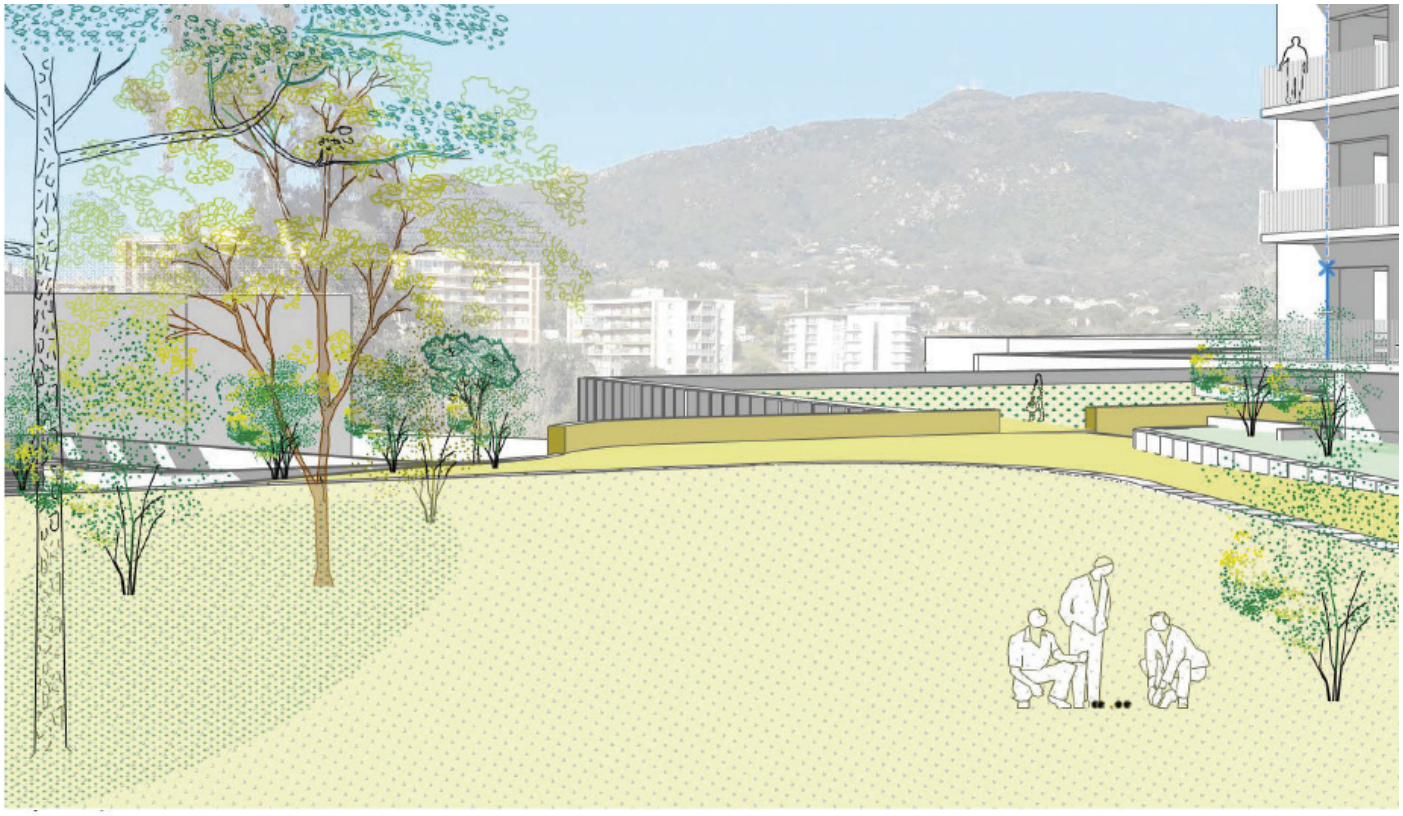


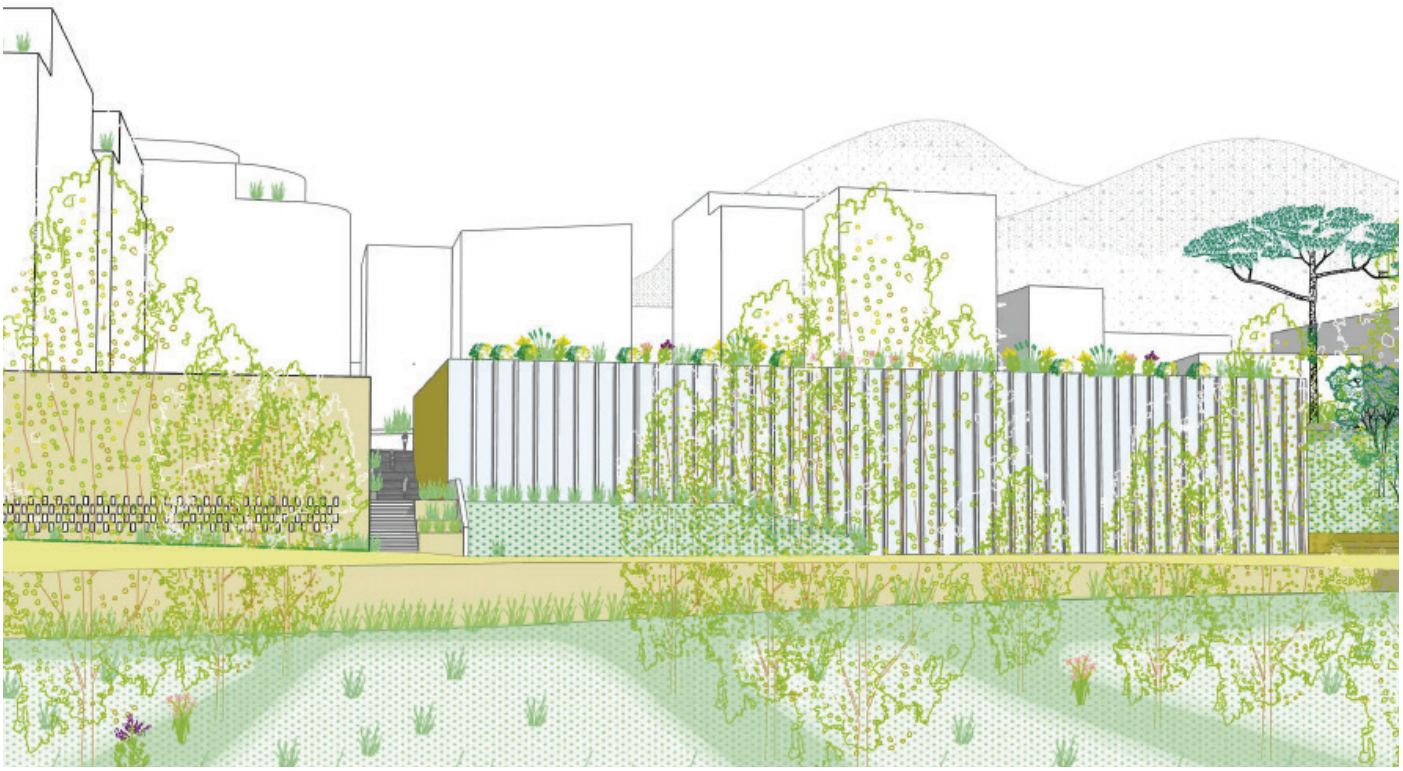


Extraits étude de faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque
Haut: Schéma de voirie
Bas.: Propostion volumétrie et enveloppes capables



Extraits étude de faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque. Haut. Vue entrée Nord | Bas : Vue du parvis conservatoire





Extraits étude de faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque
Haut: Vue du square depuis l'éco-quartier
Bas.: Vue depuis le jardin Alzo di Leva II



Extraits étude de faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque. Haut. Vue du jardin haut | Bas : Perspective sur venelle



Extraits étude de faisabilité ZAC Finosello, Polyptyque architectes | Source Polyptyque. Vue du jardin bas