



FICHE D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION ENERGETIQUE DES

BATIMENTS EN POLYNESIE FRANCAISE

FICHE THEMATIQUE N°6 : VENTILATION NATURELLE



Cette fiche synthétise de manière exhaustive les règles de conception et les paramètres de calcul liés à la thématique de la ventilation naturelle. Au travers de cette fiche, on apporte la réponse aux questions suivantes :

À quel local s'applique la disposition de ventilation naturelle ?

Comment concevoir mes locaux en ventilation naturelle et comment calculer la porosité de ces espaces ?

Quelles sont les solutions techniques courantes pour atteindre le seuil ?

Version juillet 2023

SOMMAIRE

I.	Enjeux de la ventilation naturelle.....	3
II.	Textes de référence.....	4
1.	Loi de Pays	4
2.	Délibération	4
3.	Arrêté CM.....	4
III.	Définitions	5
IV.	Périmètre d'application	6
V.	Ventilation naturelle traversante.....	7
1.	Application au logement individuel, collectif et à l'hôtellerie	7
2.	Application à l'enseignement.....	11
3.	Définition des espaces ou locaux dits « extérieurs »	13
4.	Sécurité incendie	16
5.	Dérogation	17
6.	Recommandations pour une ventilation naturelle traversante efficace.....	19
VI.	Porosité	21
1.	Rappel du périmètre et présentation des seuils	21
2.	Formule de de calcul.....	21
3.	Définition et calcul de la surface de plancher	21
4.	Définition et calcul de la surface d'ouverture.....	22
VII.	Étude de cas	26
1.	Etablissement d'enseignement	26
2.	Logements collectifs	34
VIII.	Exemples de dispositions conformes à la REBPf.....	44
1.	Ventilation naturelle traversante : à l'échelle du bâtiment	44
2.	Ventilation naturelle traversante : à l'échelle de la cellule de logement.....	45
3.	Porosité dans le logement	47
4.	Porosité dans l'enseignement	49

I. ENJEUX DE LA VENTILATION NATURELLE

Les thématiques liées à l'enveloppe du bâtiment, que sont la protection solaire des toitures, murs et baies, permettent de réduire les consommations de climatisation dès lors que la chaleur accumulée dans les bâtiments est réduite. Cependant, malgré ces dispositions, une partie de la chaleur solaire se retrouve dans le bâtiment. Ajoutée à celle dégagée par les équipements (électriques notamment) et par les occupants, cette chaleur doit être évacuée, ou traitée, pour améliorer le confort thermique des occupants.

Outre l'évacuation de l'air vicié et donc la possibilité de renouveler l'air intérieur, **la circulation de l'air permet d'évacuer la chaleur accumulée dans un local et ainsi réduire les besoins de climatisation**, voire remplacer cette dernière, **lorsque le flux d'air est suffisant** (ventilation naturelle). Pour améliorer le potentiel de ventilation naturelle des bâtiments, il est nécessaire d'avoir des ouvertures sur l'extérieur positionnées sur différentes façades et de dimension suffisante.

Cette thématique traite donc de l'amélioration du confort thermique dans les bâtiments grâce à une meilleure ventilation naturelle. Les dispositions constructives s'articulent autour de 2 axes :

- **La création d'une ventilation naturelle traversante**
- **L'amélioration de la porosité**

Alors que le critère de ventilation naturelle traversante consiste à améliorer le positionnement des ouvertures de manière à ce qu'un flux d'air traverse les différentes pièces, la porosité minimum vise à améliorer le potentiel de ventilation et éviter des cas où les ouvrants seraient trop petits pour permettre une ventilation suffisante. Mettre en place une porosité des façades consiste à adapter la morphologie des pièces afin de laisser passer le vent qui génère des différences de pression entre l'intérieur et l'extérieur et de créer du tirage aérodynamique.

Malgré tout, le fait de rendre le bâtiment plus perméable peut engendrer une augmentation des consommations de climatisation lorsque celui-ci est voué à être climatisé toute l'année. C'est le cas de la majorité des bâtiments de bureaux et des établissements de soin qui sont, quant à eux, exemptés des obligations en ventilation naturelle.

Les seuils de porosité sont renforcés pour les bâtiments d'enseignement, et notamment les salles de classes, qui nécessitent une ventilation d'autant plus efficace que ces espaces sont densément occupés et qu'une chaleur importante peut s'y accumuler.

Inversement, les bâtiments situés dans des zones géographiques bénéficiant d'un potentiel de ventilation naturelle important tels que les archipels de Tuamotu ou des Marquises sont exemptés de toute contrainte constructive relative à la porosité du bâtiment ou son caractère traversant.

II. TEXTES DE REFERENCE

1. Loi de Pays

Loi de Pays n°2022-8 du 24 janvier 2022 portant création de la réglementation énergétique des bâtiments et modifiant le livre II du code de l'aménagement de la Polynésie française

L'article LP 212-1 présente les définitions applicables à la réglementation. Certaines sont développées dans le **§ III Définitions** de la présente fiche.

2. Délibération

Délibération n°2022-46 APF du 26 avril 2022 complétant les titres 2 à 6 du livre II de la première partie du code de l'aménagement de la Polynésie française, relatif à la réglementation énergétique des bâtiments

Les dispositions relatives à la ventilation naturelle sont précisées dans les articles suivants :

- L'article D. 230-2 fixe les seuils de performance ainsi que le périmètre géographique et typologique pour les critères de ventilation naturelle traversante et de porosité
- L'article D. 230-3 précise les cas pour lesquels il est possible de déroger aux dispositions de ventilation naturelle.

3. Arrêté CM

Arrêté n°2028 CM du 30 septembre 2022 portant dispositions d'application du livre II du code de l'aménagement de la Polynésie française relatif à la réglementation énergétique des bâtiments

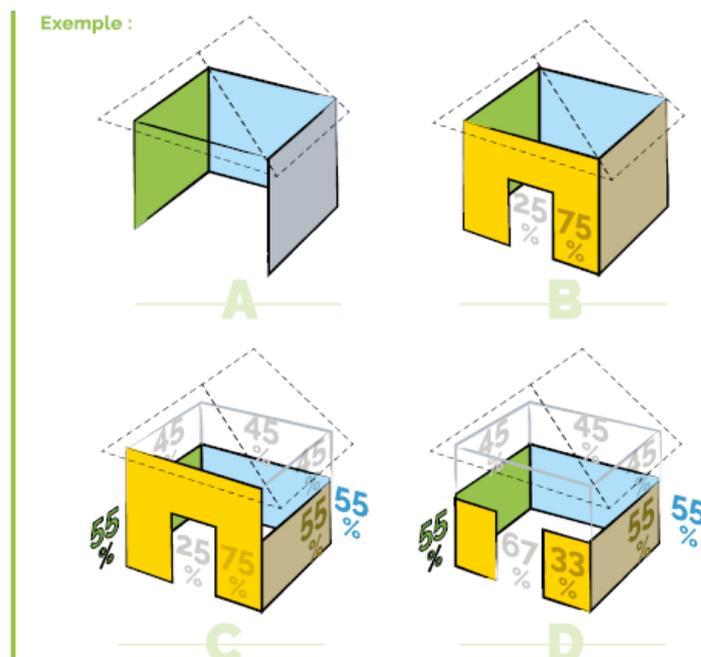
Les conditions de mise en œuvre et de calcul des procédés techniques relatives à la ventilation naturelle des bâtiments sont fixées au travers des articles suivants :

- L'article A. 230-2 traite des dispositions relatives à la ventilation naturelle traversante dans les logements et l'hôtellerie
- L'article A. 230-3 traite des dispositions relatives à la ventilation naturelle traversante dans l'enseignement
- L'article A. 230-4 présente les conditions définissant le terme « extérieur »
- L'article A. 230-5 définit le caractère ouvrant ou non des portes d'entrée
- L'article A. 230-6 présente les formules de calcul pour la porosité des façades

III. DEFINITIONS

« Local clos »

Un local clos est un local disposant d'une couverture dont chaque paroi verticale donnant sur l'extérieur est obstruée ou obturable par un dispositif de fermeture, fixe ou mobile, sur plus de 50% de sa surface (hors éléments de structure porteuse).



- A : Local non clos car au moins une paroi est ouverte sur plus de 50% de sa surface
- B : Local clos car toutes les parois sont ouvertes sur moins de 50% de leur surface
- C : Local clos car les 4 parois sont ouvertes sur moins de 50% de leur surface
- D : Local non clos car au moins une paroi est ouverte sur plus de 50% de sa surface

« Façade »

Une façade d'un bâtiment est un ensemble de parois verticales en contact avec l'extérieur composé de parois opaques et de baies ayant le même secteur d'orientation.

« Ouverture »

Signifie l'absence de dispositif constructif pour empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur du local. Est considérée comme une ouverture permanente l'absence de tout dispositif fixe ou mobile entravant la circulation d'air ; dans les autres cas l'ouverture est considérée non permanente.

« Surface de baie »

La surface de baie correspond à la surface, dans le plan de la baie, de l'ensemble des éléments constitutifs incluant les parties opaques (châssis et remplissages opaques) et transparentes ou translucides (vitrages ou vide)

« Ventilation naturelle traversante »

La ventilation naturelle traversante repose sur le dimensionnement des ouvertures et leur positionnement afin qu'un flux d'air traverse la ou les différentes pièce(s) considérée(s).

« Porosité »

La porosité d'une pièce correspond à la surface totale des ouvertures libres de la pièce donnant sur l'extérieur divisée par la surface de plancher de la pièce.

IV. PERIMETRE D'APPLICATION

Les constructions neuves et extensions de bâtiments associées aux **typologies « Logement individuel », « Logement collectif », « Hôtellerie » et « Enseignement »** doivent appliquer les dispositions relatives à la ventilation naturelle, seulement lorsqu'elles sont **implantées sur une des îles de l'archipel de la Société à une altitude inférieure à 500 mètres**.

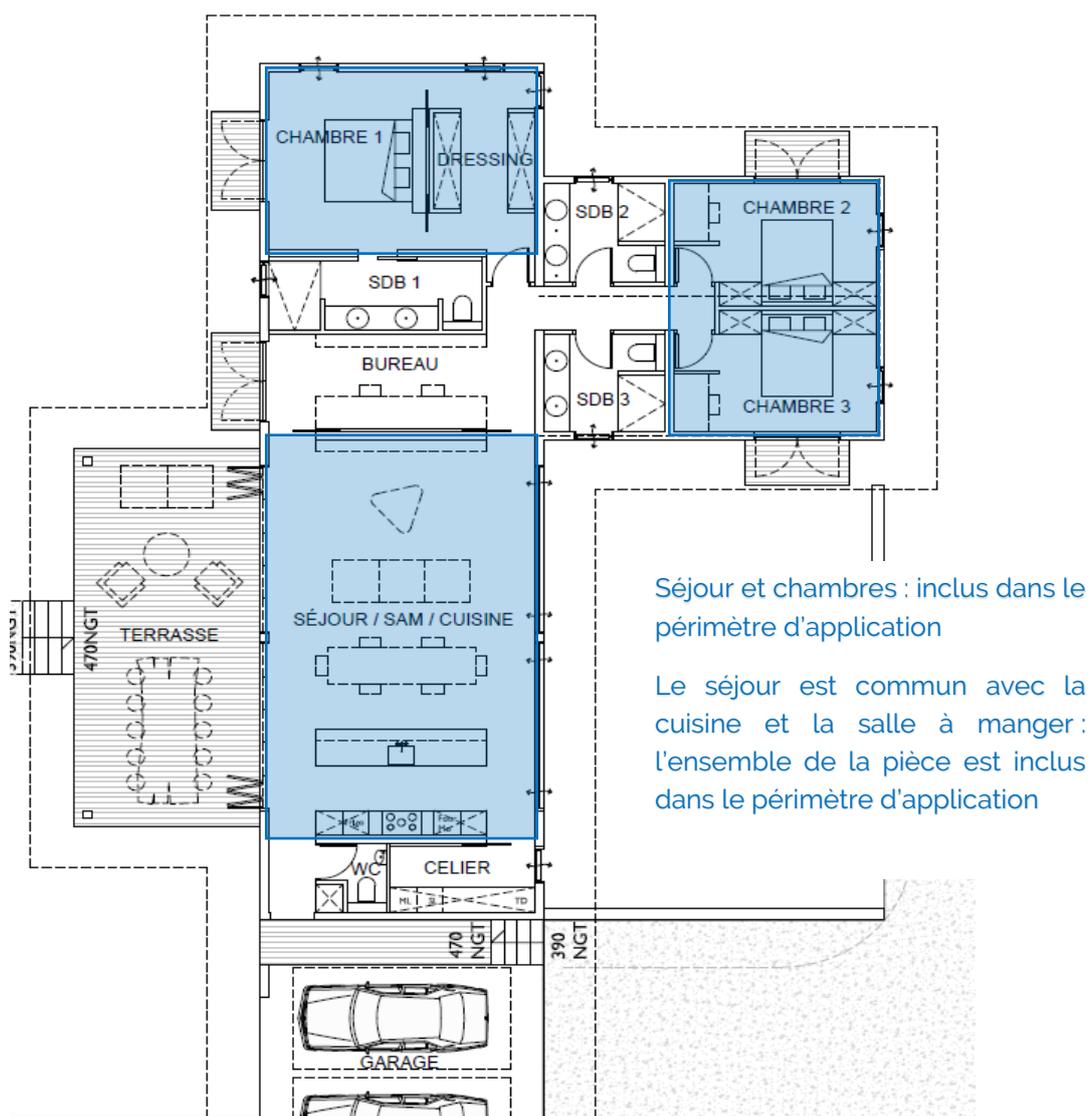
Les dispositions de ventilation naturelle ne s'appliquent qu'aux locaux suivants :

- Locaux d'hébergement (logement individuel, collectif, hôtellerie) :
 - o Séjour
 - o Chambres (ou aux espaces de sommeil associés tels que les dortoirs)
- Locaux d'enseignement :
 - o Salle de classe
 - o Réfectoire

Alors que le caractère traversant est imposé sur l'ensemble de ces locaux, le seuil de porosité ne concerne que les séjours et les chambres de la typologie logement collectif, ainsi que les salles de classe et le réfectoire des établissements d'enseignement.

Exemple d'un logement individuel

Le projet consiste en la construction d'une maison individuelle de type T5 associée à la typologie « Logement individuel ». Le projet est seulement soumis à l'obligation de ventilation naturelle traversante. Les locaux concernés par ces obligations sont les chambres et le séjour.



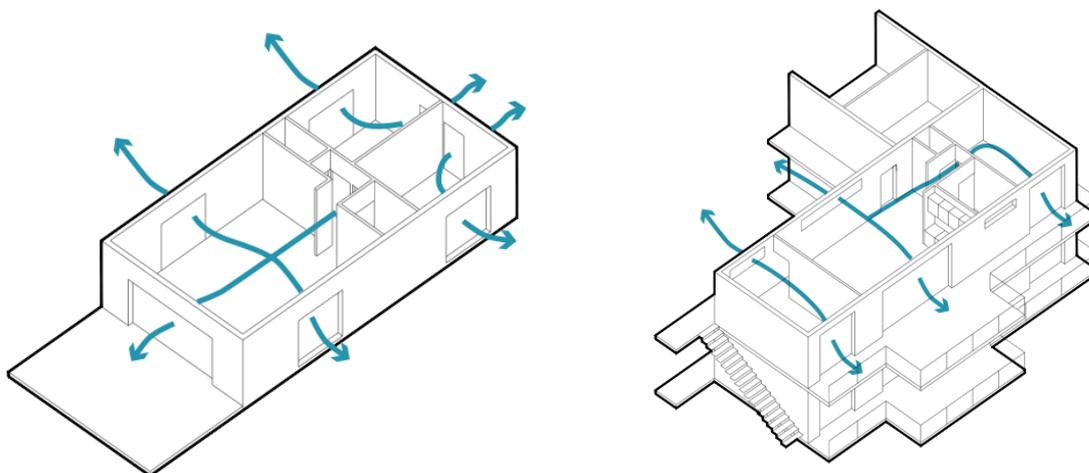
V. VENTILATION NATURELLE TRAVERSANTE

L'exigence de ventilation naturelle traversante est qualitative. Elle est définie selon la typologie associée au local visé.

1. Application au logement individuel, collectif et à l'hôtellerie

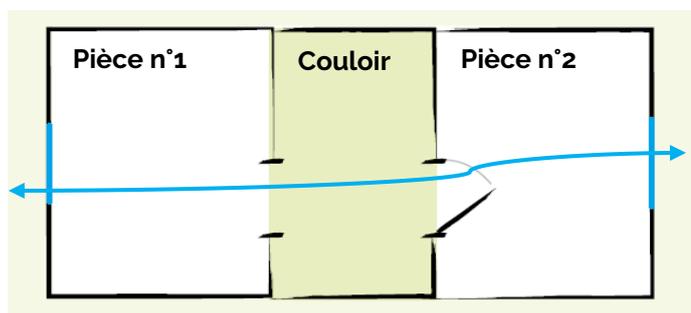
Pour ces typologies, une pièce est considérée comme conforme à l'exigence de ventilation naturelle traversante si :

- Elle possède un minimum de 2 ouvertures telles que :
 - o Au moins une de ces ouvertures donne sur l'extérieur
 - o Au moins une autre de ces ouvertures, si elle ne donne pas sur l'extérieur, donne :
 - **Ou directement sur une autre pièce possédant une ouverture sur l'extérieur**
 - **Ou indirectement, au travers d'un local non séparatif reliant à une autre pièce possédant une ouverture sur l'extérieur**
- Les deux ouvertures donnant sur l'extérieur sont situées sur des façades d'orientation différente.



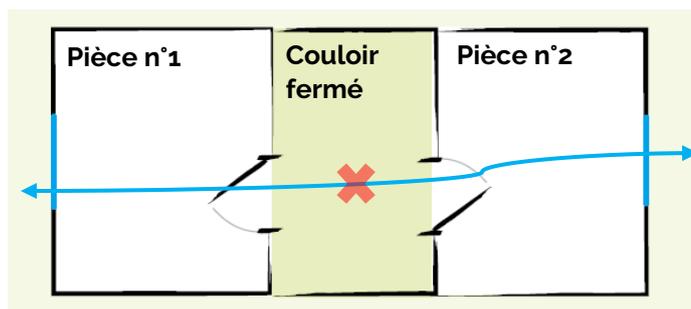
Illustrations du principe de ventilation naturelle traversante pour le logement

Exemple de l'implication d'un local tiers entre deux pièces



La présence d'un couloir non séparatif entre les deux pièces, rend leur configuration **conforme** au critère de ventilation naturelle traversante.

Un local ou un espace est considéré comme non séparatif si l'une de ses parois comporte une ouverture non obturable par un dispositif de fermeture (ex : dégagement, trémie d'escalier, ...).



La présence d'un local séparatif entre ces deux pièces rend leur configuration **non conforme** au critère de ventilation naturelle traversante.

Un local ou espace est considéré comme séparatif si l'ensemble de ses parois sont obturables par un dispositif de fermeture (fenêtre, porte, ...).

Pour les locaux associés à la typologie logement individuel, toute porte donnant sur l'extérieur est considérée comme un ouvrant.

Pour les locaux associés au logement collectif ou à l'hôtellerie, une porte peut être considérée comme un ouvrant uniquement lorsqu'elle donne sur un autre espace privatif au logement (ex : chambre, séjour, terrasse, loggia, etc.) ou que l'ouverture est protégée par une grille ouvrante.

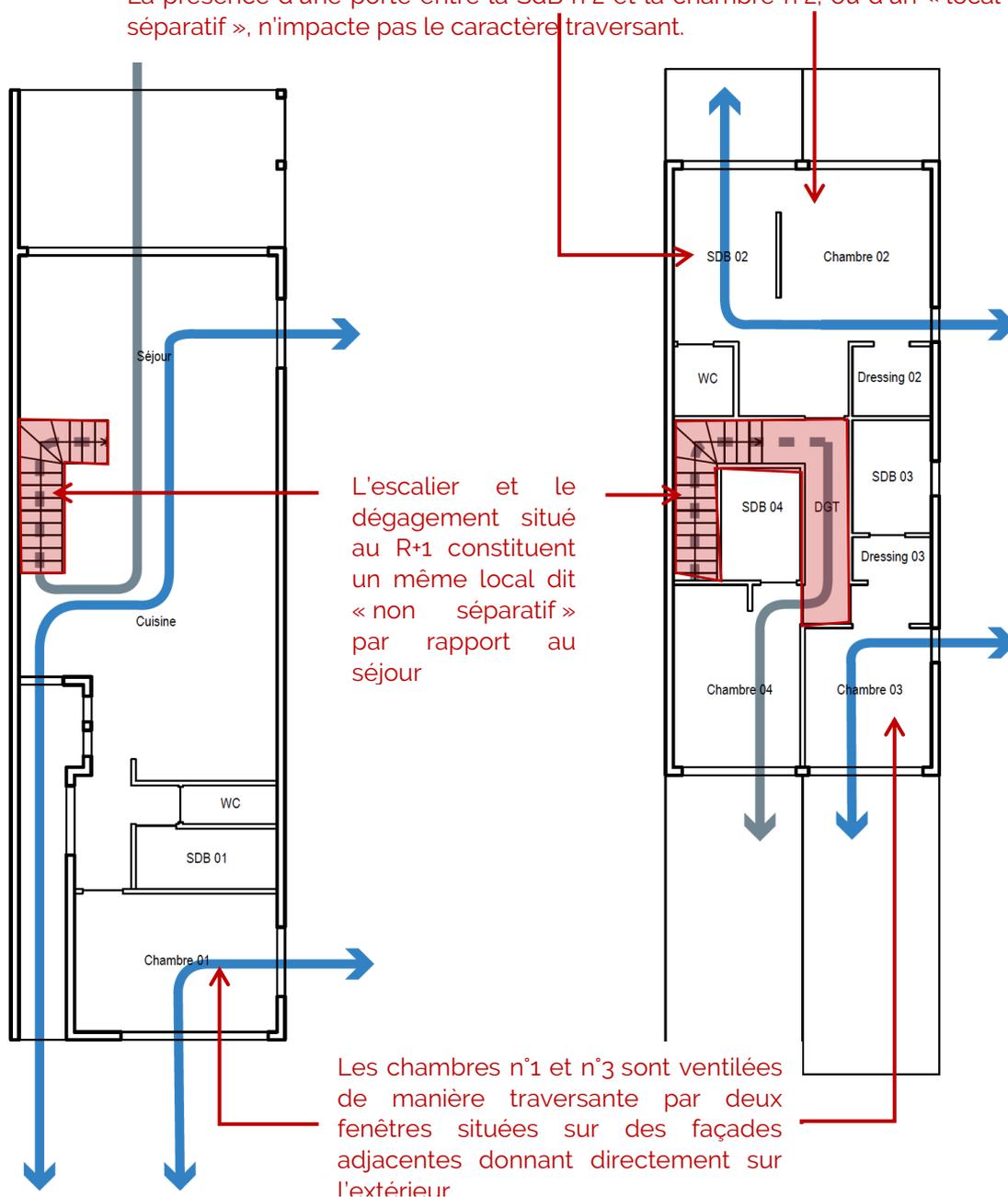
Exemple : logement individuel - cas d'une maison avec des chambres ventilées via un escalier ouvert sur la circulation du R+1

Au rez-de-chaussée, les locaux soumis à la disposition sont l'espace séjour / cuisine et la chambre n°1. A l'étage, 3 chambres sont également concernées.

La chambre n°2 est ventilée par :

- Une fenêtre donnant sur l'extérieur
- La fenêtre de la salle de bain (SdB) n°2 située sur une autre orientation de façade.

La présence d'une porte entre la SdB n°2 et la chambre n°2, ou d'un « local non séparatif », n'impacte pas le caractère traversant.



Concernant la chambre 2, on peut considérer différents scénarios pour la ventilation :

- ou celle-ci est ventilée par ses deux ouvrants donnant sur l'extérieur,
- ou celle-ci est ventilée par l'ouvrant de la salle de bain et le plus petit de ses ouvrants qui donne sur l'extérieur depuis une façade opposée.

Pour ce deuxième scénario, la mise en place d'une porte entre la salle de bain et la chambre n'empêche pas d'atteindre l'objectif de ventilation naturelle traversante ».

La chambre n°4 est ventilée par :

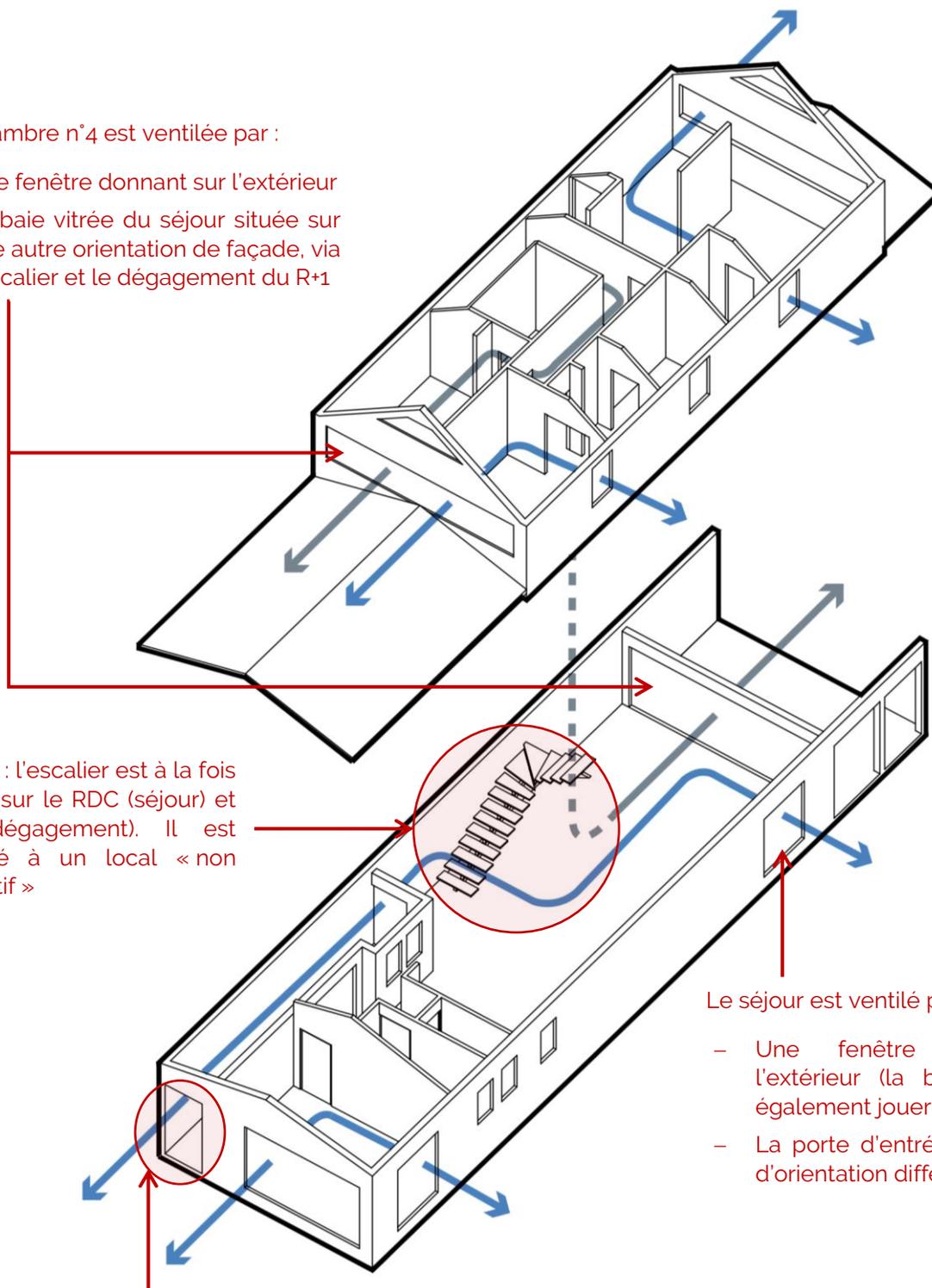
- Une fenêtre donnant sur l'extérieur
- La baie vitrée du séjour située sur une autre orientation de façade, via l'escalier et le dégagement du R+1

Rappel : l'escalier est à la fois ouvert sur le RDC (séjour) et R+1 (dégagement). Il est assimilé à un local « non séparatif »

Le séjour est ventilé par :

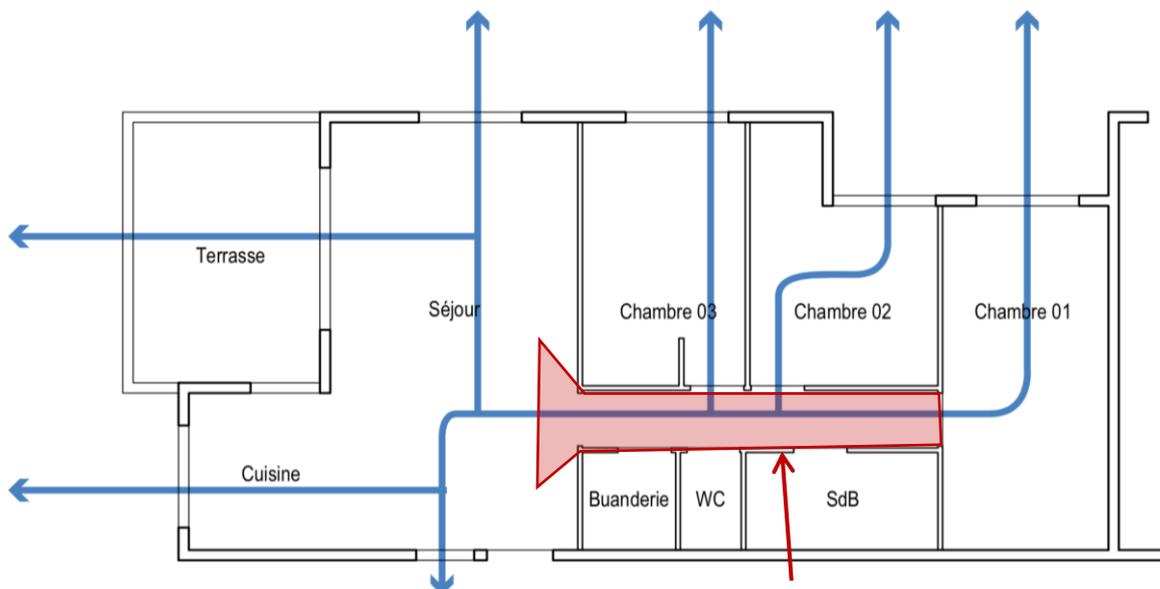
- Une fenêtre donnant sur l'extérieur (la baie vitrée peut également jouer ce rôle)
- La porte d'entrée, située façade d'orientation différente

Porte d'entrée pouvant servir d'ouvrant sur l'extérieur



Exemple : logement collectif - cas d'un appartement muni d'un couloir permettant la ventilation traversante d'une pièce à l'autre (chambre/séjour)

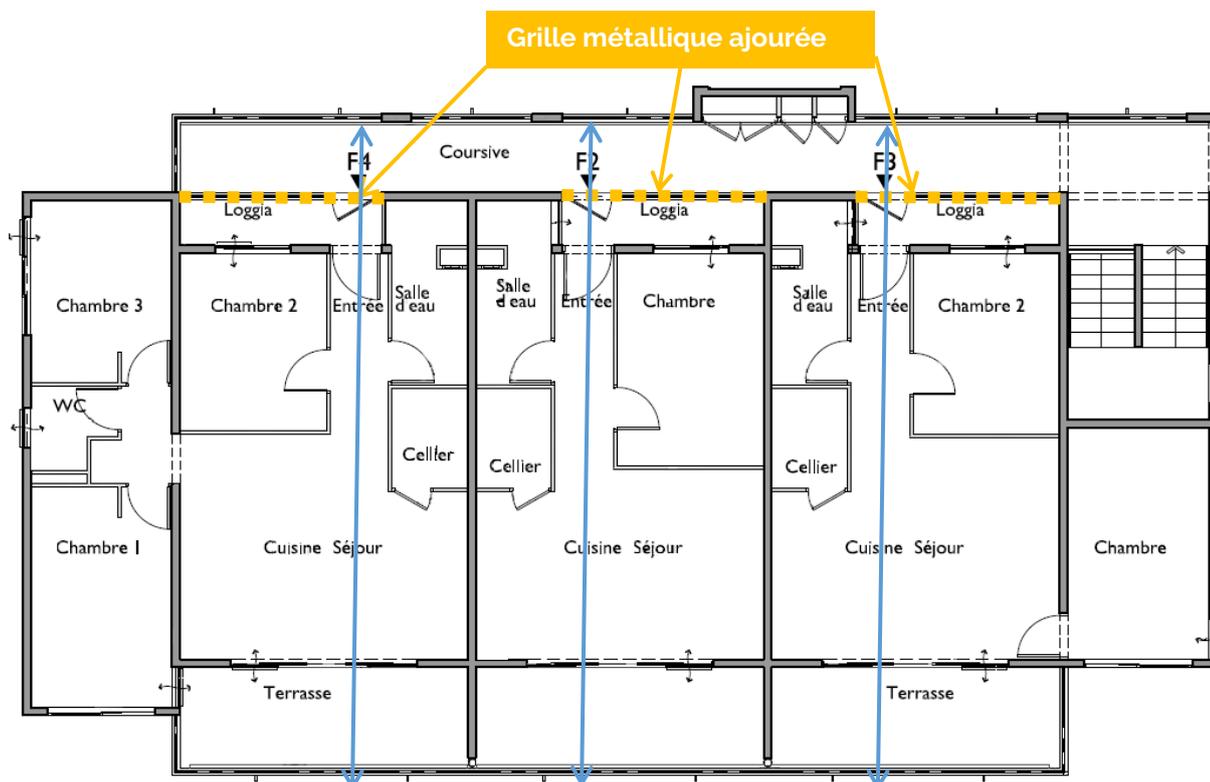
Les chambres 1, 2 et 3 sont ventilées par une fenêtre donnant sur l'extérieur et par leur porte donnant sur séjour qui s'ouvre sur l'extérieur par une autre orientation. Le principe de ventilation traversante est conforme à la REBPF car le couloir est « non séparatif » du séjour (pas de porte entre le couloir et le séjour).



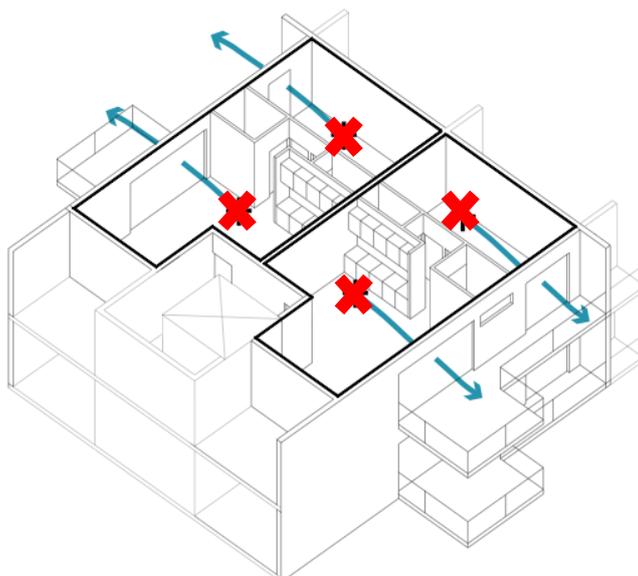
Le couloir est un local non séparatif des chambres vis-à-vis du séjour.

Exemple : logement collectif - cas d'appartements équipés d'une loggia avec une grille ajourée, donnant sur une coursive commune extérieure

Dans cet exemple, la porte d'entrée du logement peut être considérée comme un ouvrant car elle donne sur un espace privatif (loggia) protégé par une grille ajourée.



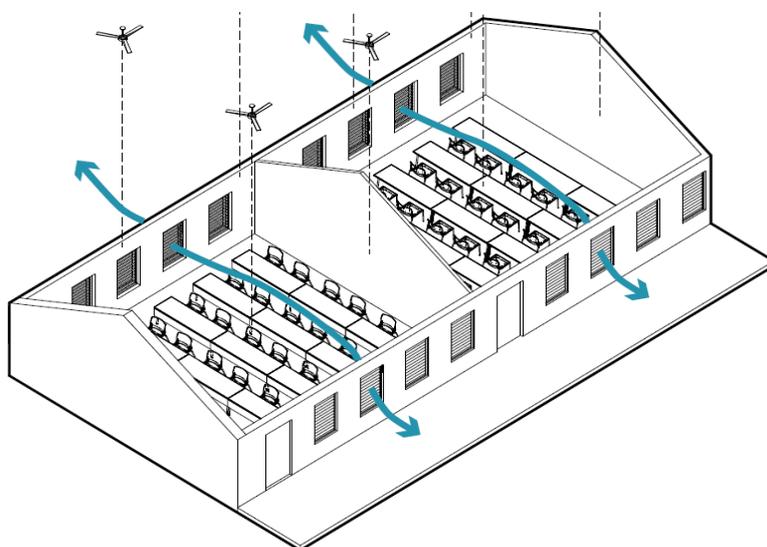
Contre-exemple : logement collectif - cas d'appartements mono-orientés (séjour et chambres) non conformes



2. Application à l'enseignement

Une pièce est considérée comme conforme à l'exigence de ventilation naturelle traversante si :

- Elle possède un minimum de 2 ouvertures donnant directement sur l'extérieur ;
- Les deux ouvertures extérieures sont situées sur des façades d'orientation différente.



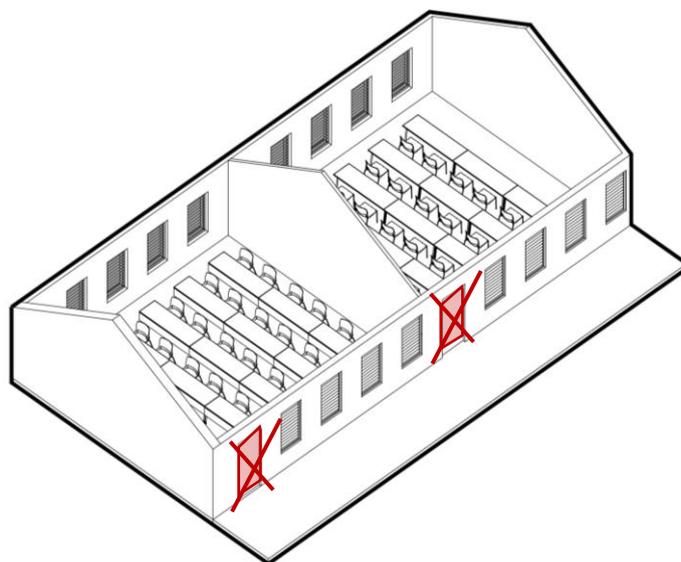
Illustrations du principe de ventilation naturelle traversante pour une salle de classe

La porte d'accès à la salle de classe peut être considérée comme un ouvrant uniquement lorsqu'elle donne sur un autre espace privatif (exemple : terrasse).

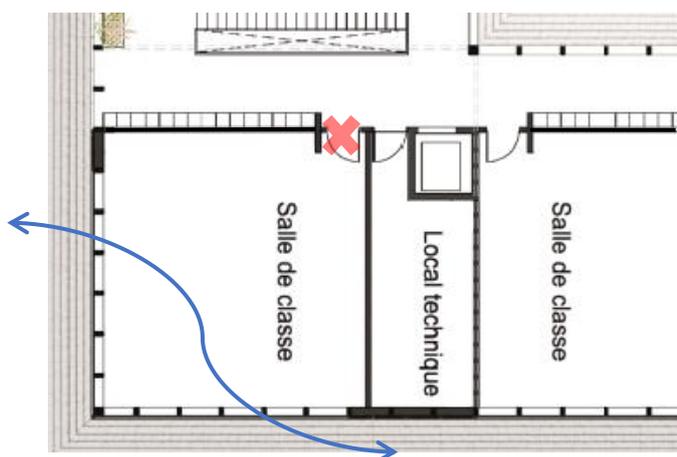
La porte d'accès au réfectoire peut être considérée comme un ouvrant.

Exemple : cas d'une salle de classe traversante directe avec façades opposées

La porte n'est pas prise en compte pour le principe de ventilation naturelle traversante lorsqu'elle donne sur un espace commun, en l'occurrence la circulation extérieure couverte desservant les autres classes.

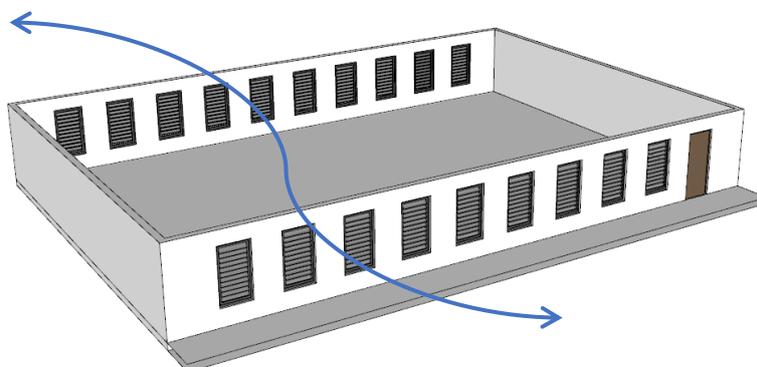


Exemple : cas d'une salle de classe traversante directe avec façades adjacentes



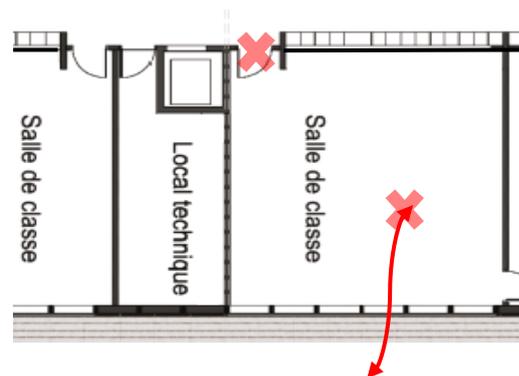
La porte n'est pas prise en compte pour le principe de ventilation naturelle traversante lorsqu'elle donne sur un espace commun, en l'occurrence la circulation extérieure couverte desservant les autres classes.

Exemple : cas d'un réfectoire traversant direct avec façades opposées



Contre-exemples : Cas d'une salle de classe avec une seule façade donnant sur l'extérieur

La porte n'est pas prise en compte pour le principe de ventilation naturelle traversante lorsqu'elle donne sur un espace commun, en l'occurrence la circulation extérieure couverte desservant les autres classes.



3. Définition des espaces ou locaux dits « extérieurs »

Tout espace ou local est considéré comme « extérieur » si :

- Il comporte au moins deux parois, donnant sur l'extérieur, ouvertes de manière permanente sur plus de 50% de leur surface
- Une seule paroi, donnant sur l'extérieur, ouverte de manière permanente sur plus de 80% de sa surface.

Le terme « ouvert » signifie qu'il n'existe aucun dispositif constructif fixe ou mobile pour empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur du local.

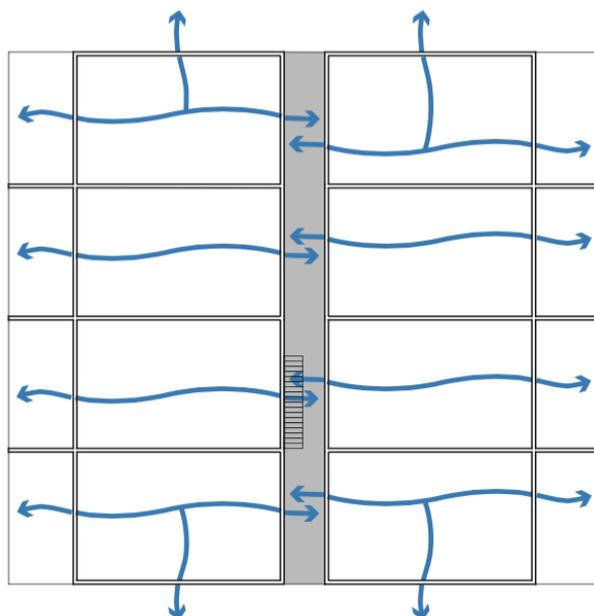
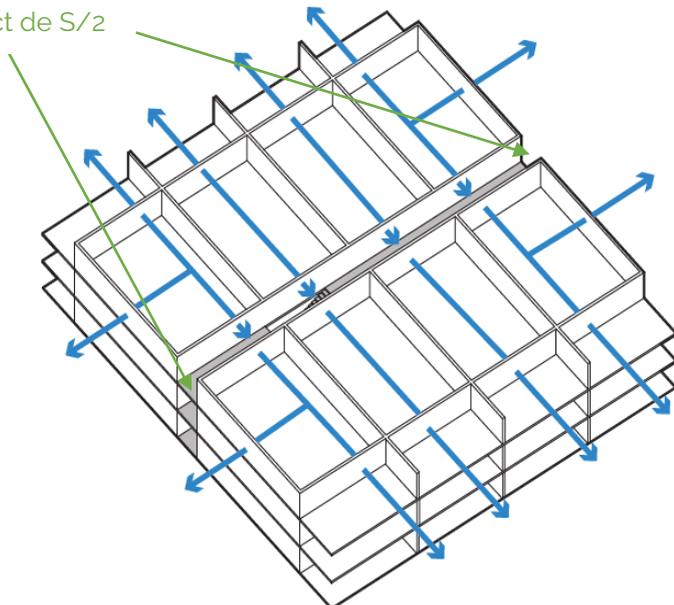
Ainsi, les espaces suivants peuvent être considérés comme extérieurs :

- o Circulation horizontale ouverte sur deux côtés (traversante) ;
- o Loggia donnant sur l'extérieur avec une façade ajourée type grille de sécurité ;
- o Patio extérieur ou couvert à moins de 50% de sa surface de couverture
- o Etc.

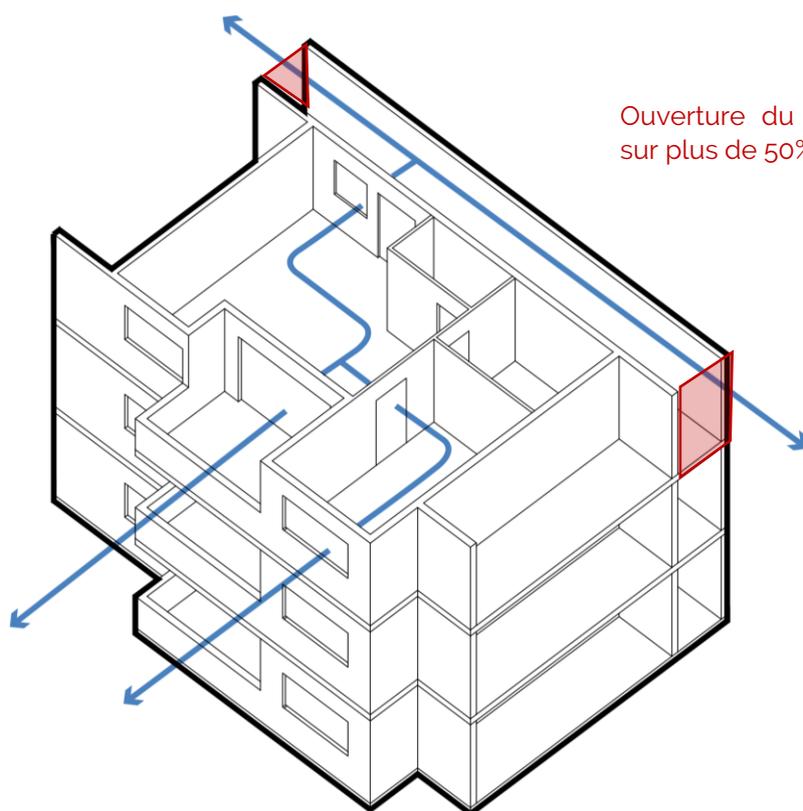
Exemple : logement collectif - cas d'un bâtiment de logements collectifs muni d'une coursive semi-ouverte sur deux côtés (coursive traversante), considérée comme espace « extérieur »

Il est possible d'envisager un bâtiment avec une **circulation horizontale à l'air libre** qui vient s'ouvrir sur deux façades distinctes. L'ouverture sur l'extérieur est permanente et d'une surface correspondant au minimum à la moitié de la section en question (« Respect de $S/2$ »).

Respect de $S/2$



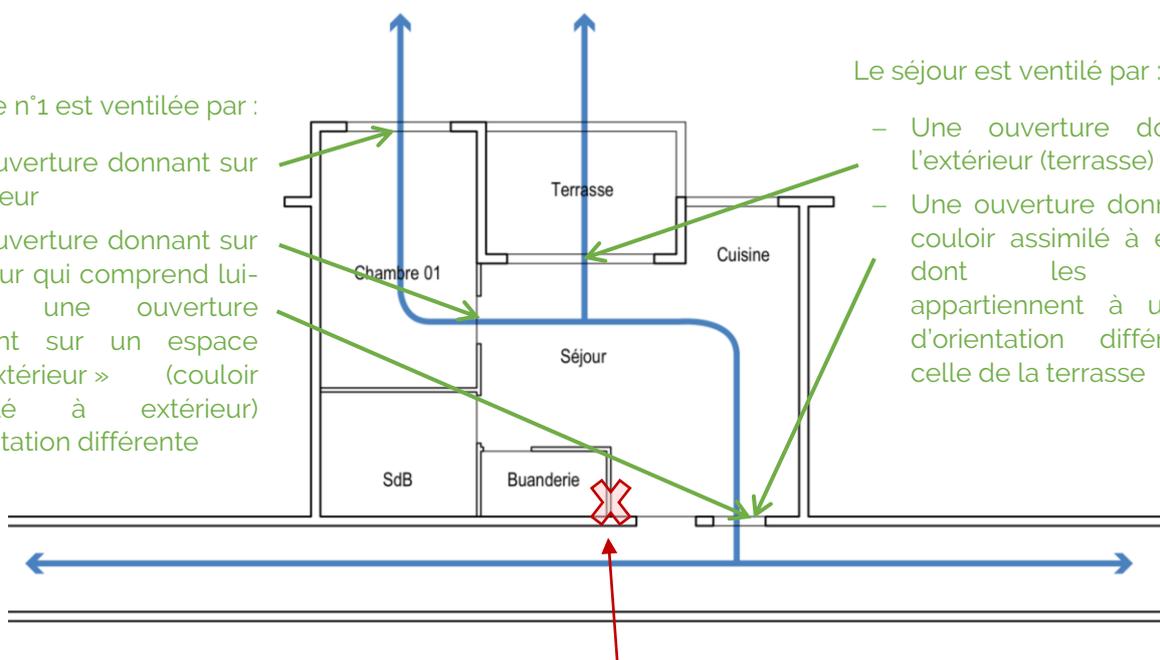
Exemple : logement collectif : cas d'un appartement mono-orienté donnant sur une coursive semi-ouverte traversante



Ouverture du couloir sur extérieur sur plus de 50% de ses façades

La chambre n°1 est ventilée par :

- Une ouverture donnant sur l'extérieur
- Une ouverture donnant sur le séjour qui comprend lui-même une ouverture donnant sur un espace dit « extérieur » (couloir assimilé à extérieur) d'orientation différente

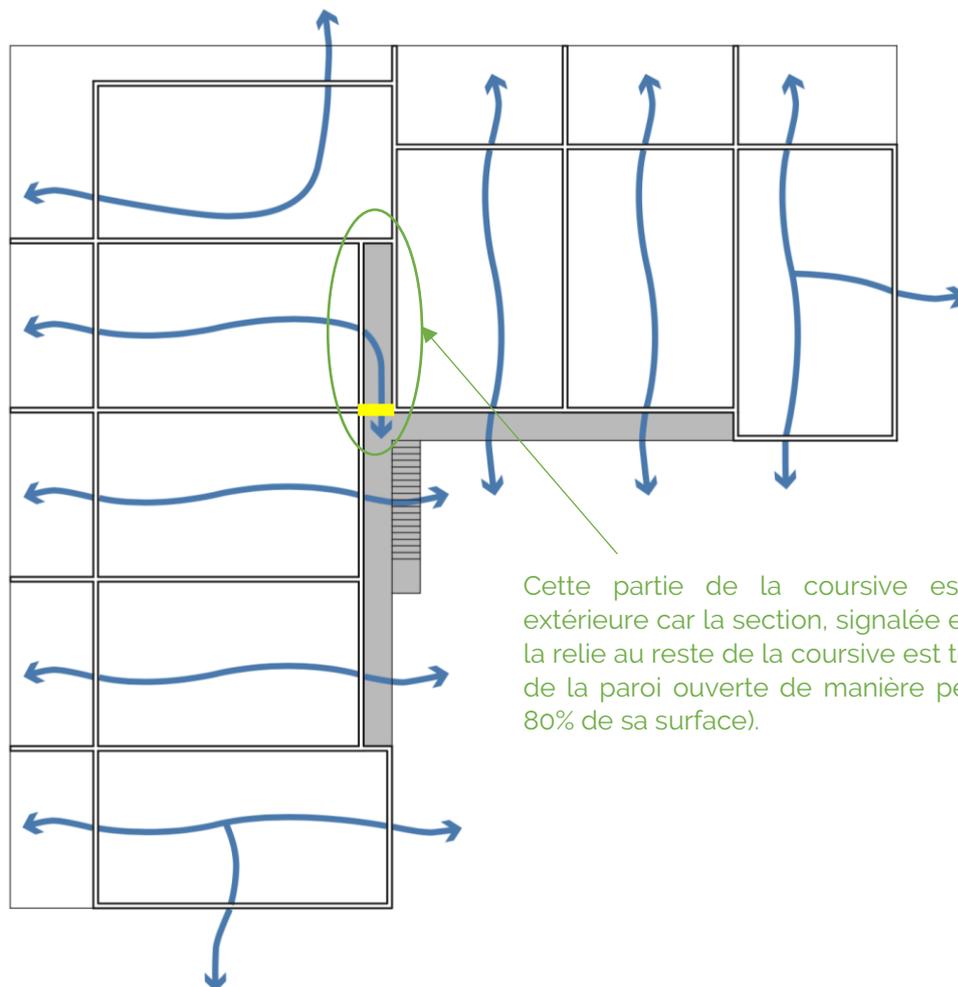


Le séjour est ventilé par :

- Une ouverture donnant sur l'extérieur (terrasse)
- Une ouverture donnant sur un couloir assimilé à extérieur et dont les ouvertures appartiennent à une façade d'orientation différente que celle de la terrasse

La porte d'entrée ne peut pas servir d'ouvrant sur l'extérieur car elle n'est pas équipée d'une grille et qu'elle donne sur une coursive commune

Exemple : logement collectif - cas d'un bâtiment de logements collectifs muni d'une coursive semi-ouverte considérée comme espace « extérieur »



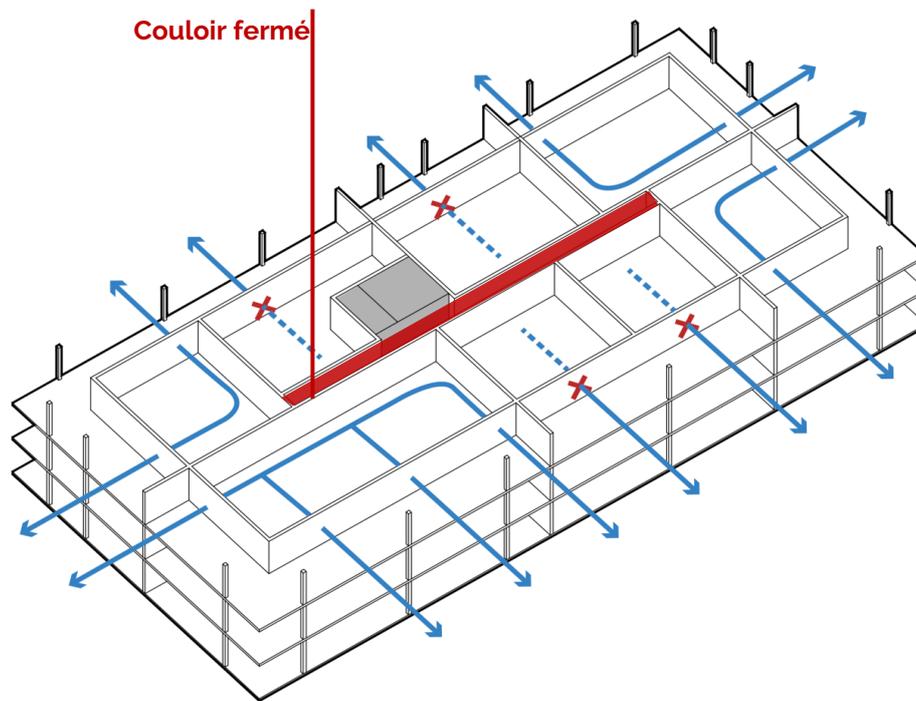
Cette partie de la coursive est considérée comme extérieure car la section, signalée en jaune sur le plan, qui la relie au reste de la coursive est totalement ouverte (cas de la paroi ouverte de manière permanente sur plus de 80% de sa surface).

Dans le cas d'une coursive borgne, il est recommandé que la section ouverte soit située à une distance horizontale inférieure à 10 mètres de l'ouverture donnant sur la coursive.

Contre-exemples : cas d'une circulation intérieure en milieu de bâtiment.

Pour les bâtiments collectifs, la principale source de contradiction avec le principe de ventilation naturelle traversante appliqué aux unités individuelle est la présence de couloirs centraux non-ventilés naturellement.

Ainsi, dans cet exemple, les unités mono-orientées, signalées par les croix rouges dans le schéma ci-dessous, ne peuvent pas respecter l'exigence de ventilation naturelle traversante. La conception doit donc évoluer pour permettre à l'ensemble des logements de répondre à l'exigence.



4. Sécurité incendie

La réglementation incendie ne présente aucune contradiction avec la REBPF pour la mise en œuvre d'une ventilation naturelle traversante sur l'ensemble des bâtiments concernés par cette thématique.

En effet, pour répondre aux exigences d'isolement au feu dans les établissements ERP des catégories 1 à 4, la réglementation incendie et les prescriptions locales des préventionnistes permettent de créer des ouvrants vers des circulations à l'air libre (« ouvertes ») accessibles au public lorsque ceux-ci sont installés sur une allège de plus de 1 mètre de hauteur ou bien lorsqu'ils respectent les caractéristiques au feu imposées par la réglementation incendie (degré coupe-feu ou pare-flamme).

Selon le contexte et l'appréciation de la cellule Prévention Sécurité de la Direction de la Construction et de l'Aménagement, ces conditions peuvent être dérogées si un système de sécurité incendie est installé.

Pour rappel, au sens de la réglementation incendie des bâtiments collectifs de logements, la distance à l'escalier des cellules dans les bâtiments de troisième famille B et de quatrième famille doit être de 25 mètres minimums.

Concernant les circulations horizontales dites « borgnes » ou « en impasse », l'article 30 (Chapitre II – Section 1) de l'arrêté métropolitain du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation fixe que les circulations de moins de 10 mètres de long qui aboutissent sur une zone à l'air libre n'ont pas besoin de dispositif de désenfumage.

Toutes les prescriptions ci-avant sont données sous réserve du respect des règles de sécurité incendie en vigueur et de l'avis de la cellule Prévention Sécurité de la Direction de la Construction et de l'Aménagement.

Exemples



Fenêtres sur allège 1 mètre de hauteur



Fenêtres sans allège coupe-feu 1h (EI60)

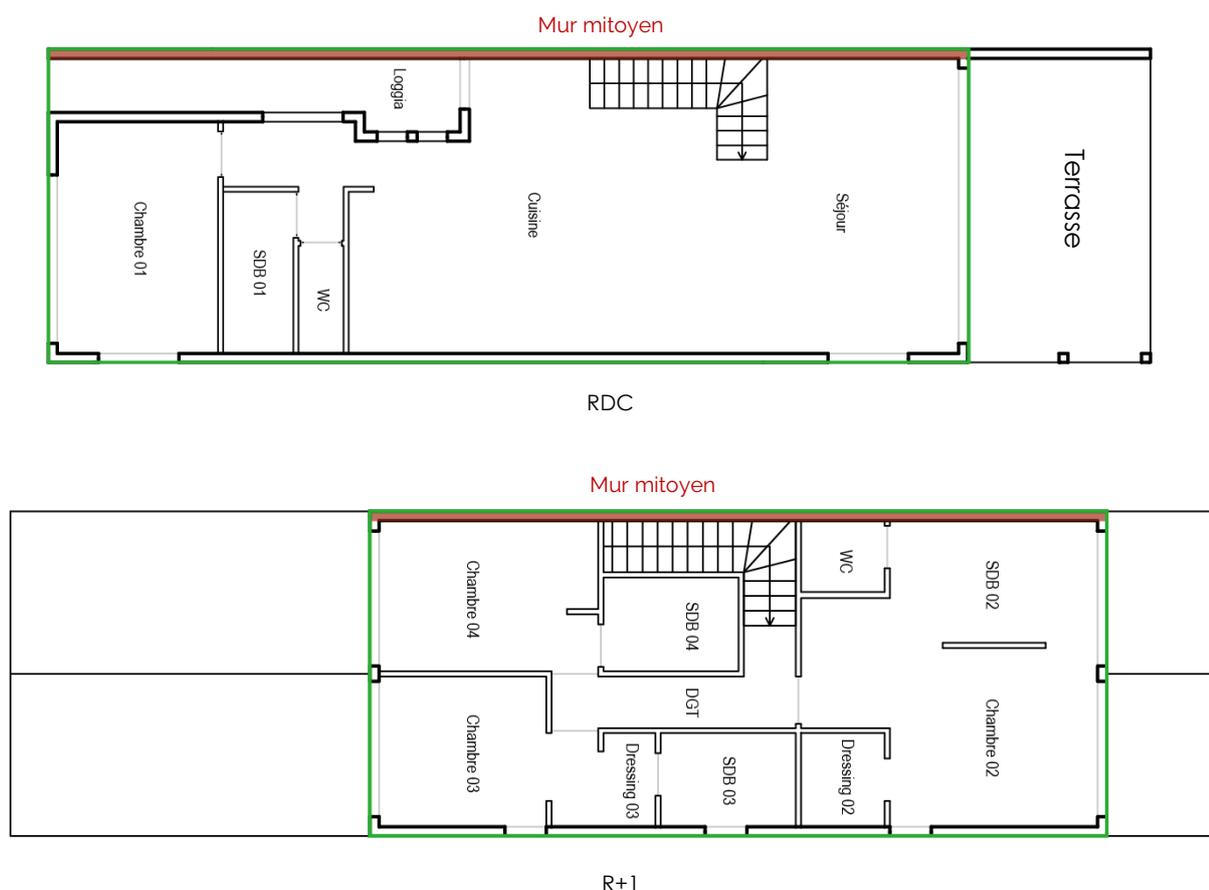
5. Dérogation

Il existe deux dérogations au critère de ventilation naturelle traversante :

- Les locaux situés dans des bâtiments soumis aux règles relatives aux Immeubles de Grande Hauteur (IGH) peuvent déroger à la règle de ventilation naturelle traversante.
- **Pour chaque niveau d'un bâtiment considéré**, si une ou plusieurs façades du bâtiment sont construites en mitoyenneté avec un bâtiment ou un relief montagneux **sur plus de 30% du linéaire périphérique des façades du bâtiment**, les locaux situés sur ce niveau peuvent déroger à la règle de ventilation naturelle traversante.

Le calcul du périmètre de la façade inclut les locaux clos uniquement et loggias (hors terrasses, coursives extérieures/couvertes, etc.).

Exemple : logement individuel mitoyen - cas d'un logement à 2 niveaux où le RDC et le R+1 peuvent déroger à l'obligation de VNT

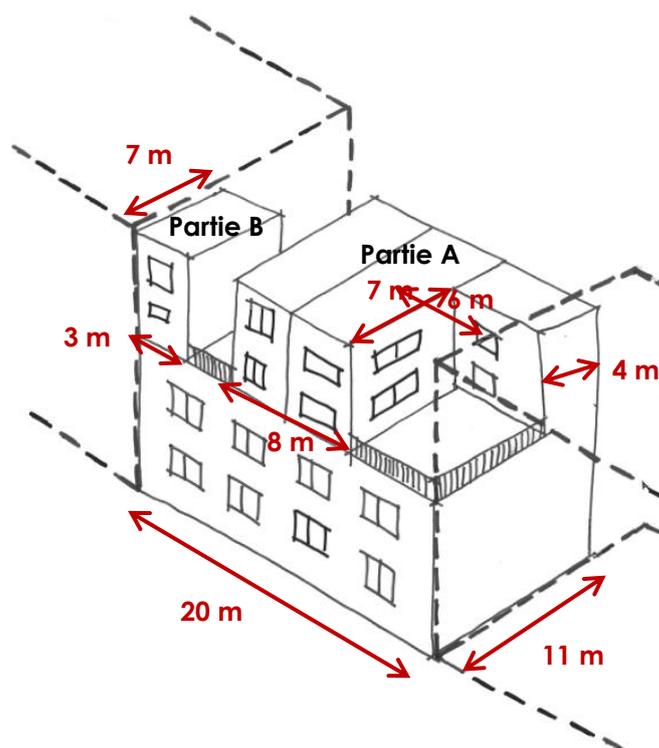


- RDC :
 - o Le linéaire de façade est de 24,60 mètres
 - o Le linéaire de mur mitoyen est de 9,16 mètres correspondant à :
 - $9,16 / 24,60 = 37,2$ % du linéaire total de façade au RDC
 - o **L'exigence ne s'applique pas**

- R+1 :
 - o Le linéaire de façade est de 20,45 mètres
 - o Le linéaire de mur mitoyen est de 7,09 mètres correspondant à :
 - $7,09 / 20,45 = 34,7$ % du linéaire total de façade au R+1.
 - o **L'exigence ne s'applique pas**

Résultat : les chambres et le séjour du logement ne sont pas soumis à l'obligation de ventilation naturelle traversante. Cependant, comme vu au § V.1, Application au logement individuel, collectif et à l'hôtellerie il est tout de même possible de concevoir ces espaces pour permettre la ventilation naturelle traversante des pièces.

Exemple : logement collectif mitoyen



Un bâtiment d'une longueur de 20m et d'une largeur de 11m est construit entre deux bâtiments existant en milieu urbain.

Le concepteur prévoit l'aménagement de terrasses et failles sur les deux derniers étages afin de favoriser l'accès à la lumière et à la ventilation naturelle.

Voici le tableau récapitulatif des calculs de linéaires de façade étage par étage ainsi que du pourcentage de linéaire de façade mitoyenne :

Mitoyenneté	Longueur (m)	Largeur (m)	Périmètre (m)	Linéaire de façade mitoyenne (m)	% façade mitoyenne
RDC & R+1	20	11	62	22	35%
R+2&3 A	Variables		50	4	8%
R+2&3 B	3	7	20	7	35%

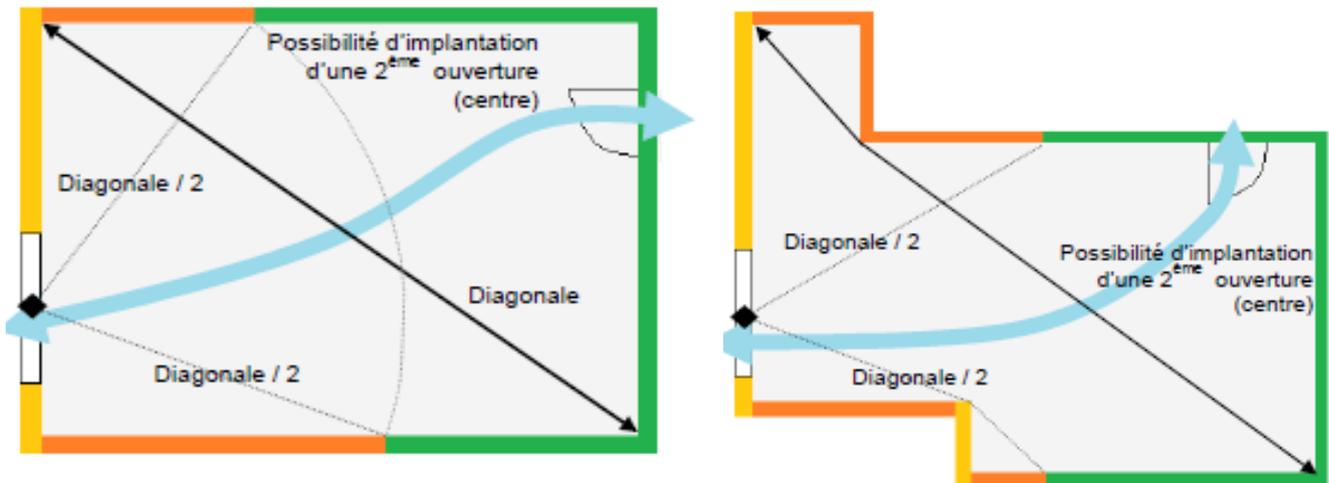
La faille créée aux R+2 et R+3 sépare les étages en deux parties dont le linéaire de façade est calculé indépendamment.

Au RDC, au R+1 et dans la partie B du R+2 et R+3, l'obligation de ventilation naturelle traversante peut être dérogée car le % de façade mitoyenne est supérieur à 30%.

La ventilation naturelle traversante reste néanmoins obligatoire aux R+2 et R+3 de la partie A.

6. Recommandations pour une ventilation naturelle traversante efficace

Les ouvrants permettant la circulation traversante de la ventilation doivent être positionnés idéalement sur des murs opposés. S'ils sont sur des murs adjacent, alors les ouvrants doivent être suffisamment éloignés pour permettre un balayage correct du local. Le centre des ouvertures doit être éloigné de l'angle formé par les deux parois d'au moins la moitié de la diagonale de la pièce. Dans le cas d'une pièce complexe, La distance maximale reliant les coins de la pièce est déterminée selon la règle du « fil tendu ». Les rangements sont ignorés.



Légende

- Façade de même orientation interdite
- Distance insuffisante
- Distance suffisante

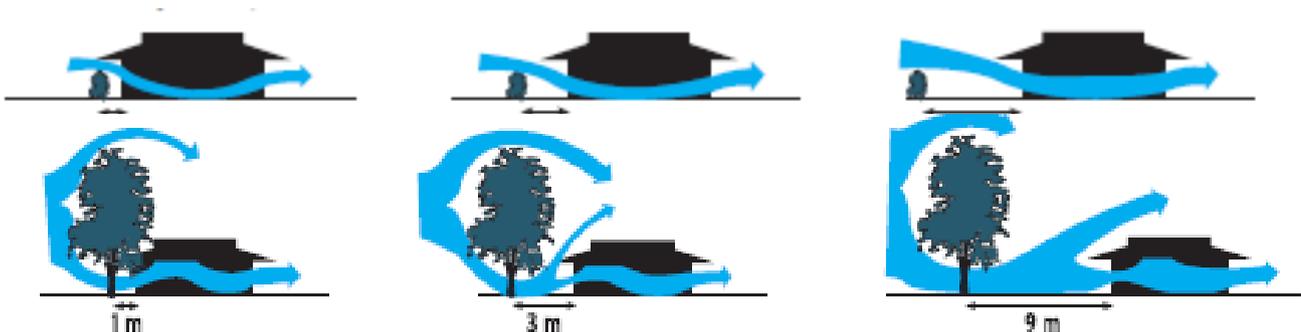
Illustration des recommandations pour le positionnement des ouvertures dans une pièce traversante Fiche RTAA DOM 2016

La distance entre deux façades d'orientation différentes participant à la ventilation naturelle traversante est idéalement inférieure à 10 mètres.

Les ouvrants situés face au vent doivent avoir une dimension inférieure à ceux situés sous le vent car la ventilation est plus efficace dès lors qu'un phénomène de tirage aéraulique est créé (la circulation de l'air s'effectue toujours des zones de pression vers les zones dépressionnaires). Il convient également de privilégier le positionnement des ouvrants en partie basse de la façade au vent et le positionnement des ouvrants en partie haute des façades sous le vent.

Il est recommandé de laisser un espace libre d'obstacle devant les ouvrants :

- Les obstacles de plain-pied tels que les murs de clôture ou les arbustes de 3 mètres de hauteur doivent idéalement être positionnés à 6 mètres de la façade :



- Les arbres de grande hauteur, avec un feuillage à plus d'1,5 mètres du sol, doivent idéalement être positionnés à 9 mètres de la façade :

Illustrations issues du guide ECODOM

VI. POROSITE

1. Rappel du périmètre et présentation des seuils

Les seuils de porosité sont différents selon les typologies et les types de locaux :

Périmètre géographique	Typologies concernées	Locaux concernés	Seuils
Archipel de la société, à une altitude < 500 m	Logement individuel Hôtellerie	Séjour, chambre	Aucune exigence
	Logement collectif	Séjour, chambre	Porosité ≥ 10 %
	Enseignement	Salle de classe	Porosité ≥ 15 %
		Réfectoire	Porosité ≥ 10 %

La porosité d'une pièce correspond à la surface totale d'ouverture libre de la pièce divisée par la surface de plancher de la pièce.

2. Formule de de calcul

La porosité se calcul de la manière suivante :

$$P = \frac{A_o}{A_p}$$

Où :

- **A_o** est la surface totale d'ouverture libre donnant que l'extérieur ;
- **A_p** est la surface de plancher de la pièce ;
- **P** est la porosité de la pièce.

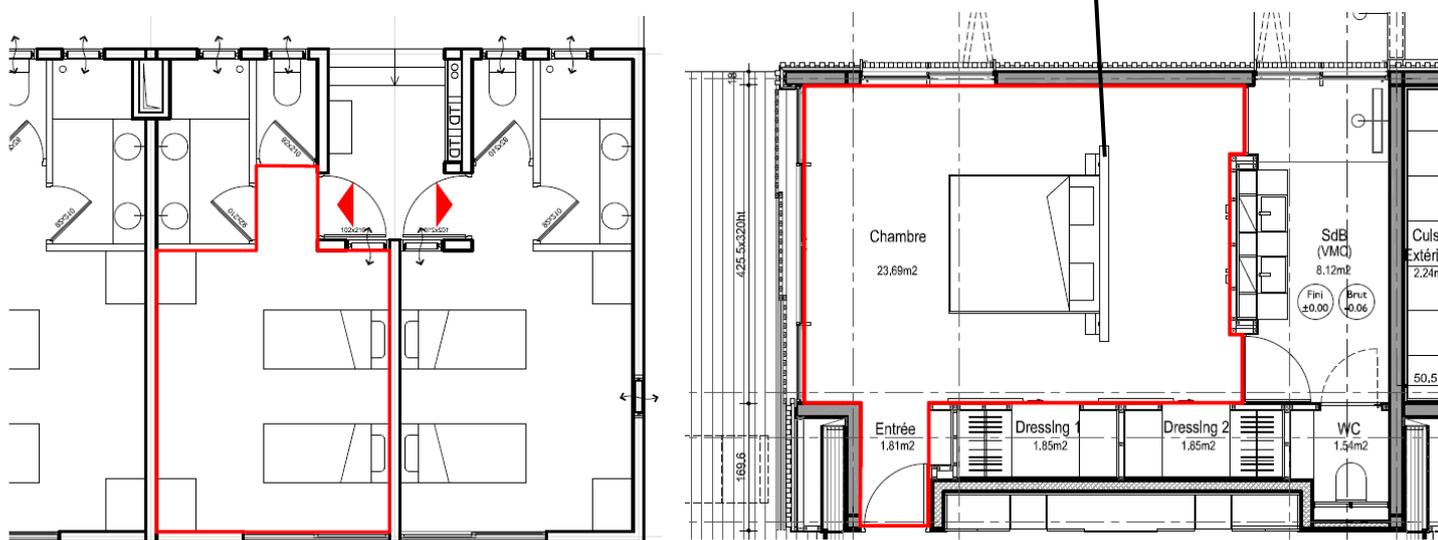
3. Définition et calcul de la surface de plancher

Pour le calcul de la porosité, la surface de plancher correspond à la surface intérieure de la pièce à partir du nu des revêtements intérieurs muraux et baies.

Le calcul inclut la surface des cloisons non séparatives situées à l'intérieur de la pièce. Il exclut cependant les mobiliers fixes type dressings, étagères en niches ou placards dès lors qu'ils sont séparés du volume par une porte ou une cloison.

Exemple

Cloison de séparation interne



Les dressings sont fermés par des portes coulissantes et ne sont donc pas inclus dans le périmètre de calcul de la surface de plancher.

4. Définition et calcul de la surface d'ouverture

La surface totale d'ouvertures libres correspond à la somme des surfaces de chaque ouverture libre. La formule de calcul est la suivante :

$$A_o = \sum_{i=1}^n (A_{b_i} \times C_{ouv_i})$$

Où :

- **A_o** est la surface totale d'ouverture libre donnant sur l'extérieur ;
- **n** est le nombre de baies de la pièce
- **A_{b_i}** est la surface de baie i ;
- **C_{ouv_i}** est le coefficient d'ouverture de la baie i.

Nota bene : seuls les ouvrants donnant sur l'extérieur et se situant dans la pièce en question sont à considérer pour le calcul de la porosité.

De même que pour le principe de ventilation naturelle traversante :

- Pour le logement individuel, toute porte donnant sur l'extérieur est considérée comme un ouvrant.
- Pour le logement collectif ou l'hôtellerie, une porte peut être considérée comme un ouvrant uniquement lorsqu'elle donne sur un autre espace privatif au logement (chambre, séjour, terrasse, loggia, etc.) ou que l'ouverture est protégée par une grille ouvrante.
- Pour l'enseignement :
 - o La porte d'accès à la salle de classe peut être considérée comme un ouvrant uniquement lorsqu'elle donne sur un autre espace privatif (exemple : terrasse).
 - o La porte d'accès au réfectoire peut être considérée comme un ouvrant.

A. COEFFICIENT D'OUVERTURE DES BAIES MUNIES DE VANTAUX OU LAMES OUVRANTES

Les coefficients d'ouverture C_{ouv} à prendre en compte, en fonction du type de menuiserie, sont les suivants :

Type d'ouvrant	C _{ouv}
Guillotine ou coulissante* : 2 vantaux	0,5
Guillotine, à soufflet ou coulissante* : 3 vantaux	0,67
Accordéon (repliable) ou à jalousies	0,85
Basculante, pivotante, battante (à la française ou à l'italienne), coulissante à galandage**, à projection totale, porte	1

* posée "en tableau" ou bien posée en applique avec un seul vantail fixe ce qui sous-entend que les vantaux se recouvrent à l'intérieur du tableau de menuiserie, occultant en partie la baie

**ou en applique sans vantail fixe ce qui sous-entend que les vantaux se recouvrent à l'extérieur du tableau de menuiserie laissant la baie totalement libre

Fenêtre coulissante



Fenêtre basculante



Fenêtre à jalousies



Fenêtre à la française



Fenêtre à l'italienne





Exemple : chambre avec fenêtre coulissante à 2 vantaux et fenêtre à jalousies

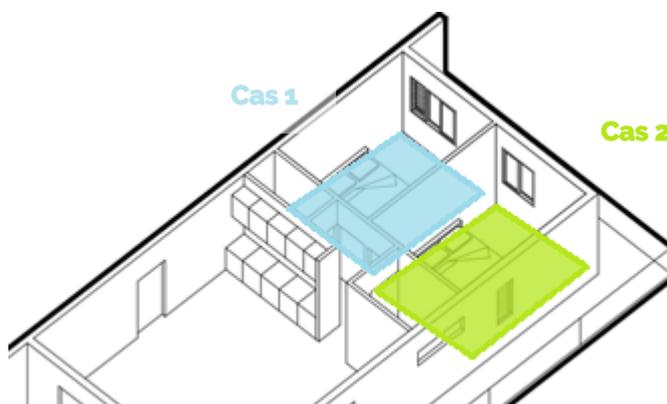
La chambre a une surface de plancher de 12 m².

Elle est équipée :

- D'une fenêtre coulissante à 2 vantaux posée en tableau (sous-entendu que les vantaux se recouvrent dans l'encadrure de la baie) de 1 x 1,3 mètres en hauteur
- D'une fenêtre à jalousies de 0,5 x 1,3 mètres en hauteur.

Ces menuiseries peuvent être accolées (cas 1) ou séparées sur des orientations différentes (cas 2).

Les dimensions des fenêtres sont celles du tableau, prenant en compte la totalité des composants : châssis et remplissage.



Pour la fenêtre coulissante, la surface $A_{o\text{coulissante}}$ se calcule ainsi : $A_{o\text{coulissante}} = 1 \times 1,3 \times 0,5 = 0,65 \text{ m}^2$

Pour la fenêtre à jalousie, la surface $A_{o\text{jalousie}}$ se calcule ainsi : $A_{o\text{jalousie}} = 0,5 \times 1,3 \times 0,85 = 0,5525 \text{ m}^2$

La porosité P est donc calculée comme suit : $P = (0,65 + 0,5525) / 12 = 10,0 \%$

La valeur de porosité de la chambre est **conforme** à la REBPf (objectif $\geq 10\%$).

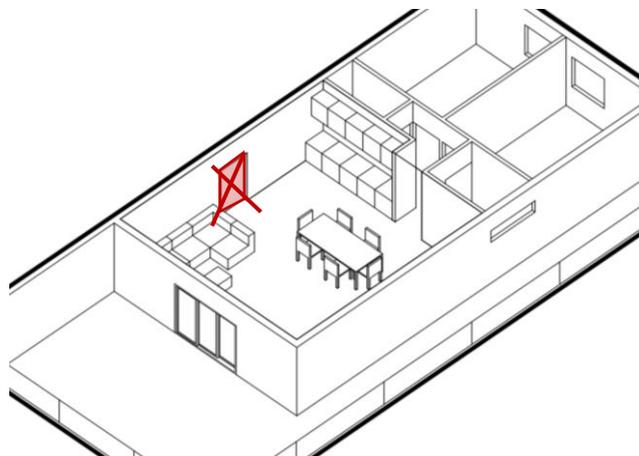
Exemple : séjour avec porte-fenêtre coulissante à 3 vantaux

Le séjour a une surface de plancher de 30 m².

Il est équipé :

- D'une porte-fenêtre coulissante à 3 vantaux posée en tableau (sous-entendu que les vantaux se recouvrent dans l'encadrure de la baie) de 2,2 x 2,1 mètres en hauteur.
- D'une porte d'entrée donnant sur une coursive commune avec d'autres logements. N'étant pas équipée d'une grille, celle-ci n'est pas prise en compte dans le calcul.

Les dimensions de la porte-fenêtre sont celles du tableau, prenant en compte la totalité des composants : châssis et remplissage.



La surface $A_{o\text{coulissante}}$ de la porte-fenêtre se calcule ainsi : $A_{o\text{coulissante}} = 2,2 \times 2,1 \times 0,67 = 3,0954 \text{ m}^2$

La porosité P est donc calculée comme suit : $P = 3,0954 / 30 = 10,3 \%$

La valeur de porosité du séjour est conforme à la REBPf (objectif $\geq 10\%$).

B. COEFFICIENT D'OUVERTURE DES BAIES COULISSANTES A MULTIPLES VANTAUX

Les baies coulissantes peuvent présenter plus de 3 vantaux avec divers cas de répartition entre les vantaux fixes et les vantaux mobiles.

La formule de calcul générale pour déterminer le coefficient d'ouverture dans ce cas particulier est la suivante :

$$C_{\text{ouv}} = \frac{\text{Surface}_{\text{vantaux mobiles}}}{\text{Surface}_{\text{baie}}}$$

Dans le cas des menuiseries qui présentent des vantaux, fixes ou mobiles, de taille identique alors la formule peut être simplifiée telle que :

$$C_{\text{ouv}} = \frac{\text{Nombre}_{\text{vantaux mobiles}}}{\text{Nombre}_{\text{total vantaux}}}$$

Le tableau suivant indique le coefficient d'ouverture à considérer pour les menuiseries coulissantes dont les vantaux sont de taille identique :

		Vantaux mobiles					
		Nombre	1	2	3	4	5
Vantaux fixes	1	0,50	0,67	0,75	0,80	0,83	0,86
	2	0,33	0,50	0,60	0,67	0,71	0,75
	3	0,25	0,40	0,50	0,57	0,63	0,67
	4	0,20	0,33	0,43	0,50	0,56	0,60
	5	0,17	0,29	0,38	0,44	0,50	0,55
	6	0,14	0,25	0,33	0,40	0,45	0,50

Exemple

Une baie coulissante qui possède 5 vantaux de taille identique, dont 4 sont mobiles et 1 est fixe, a un coefficient d'ouverture de 0,80.

C. COEFFICIENT D'OUVERTURE DES BAIES MUNIES DE LAMES FIXES

Le coefficient d'ouverture (C_{ouv}) des baies munies de lames fixes (exemple : persiennes) est calculé selon la formule suivante :

$$C_{\text{ouv}} = 1 - \frac{n \times E_{\text{lames}}}{H_{\text{libre}}}$$

Où :

- H_{libre} est la hauteur totale de la baie hors épaisseur du châssis ;
- E_{lames} est l'épaisseur des lames ;
- n est le nombre de lames.

L'épaisseur des lames est mesurée à l'endroit où celle-ci est la plus épaisse.



Nota bene : pour le calcul, H_{libre} et E_{lames} doivent avoir la même unité.

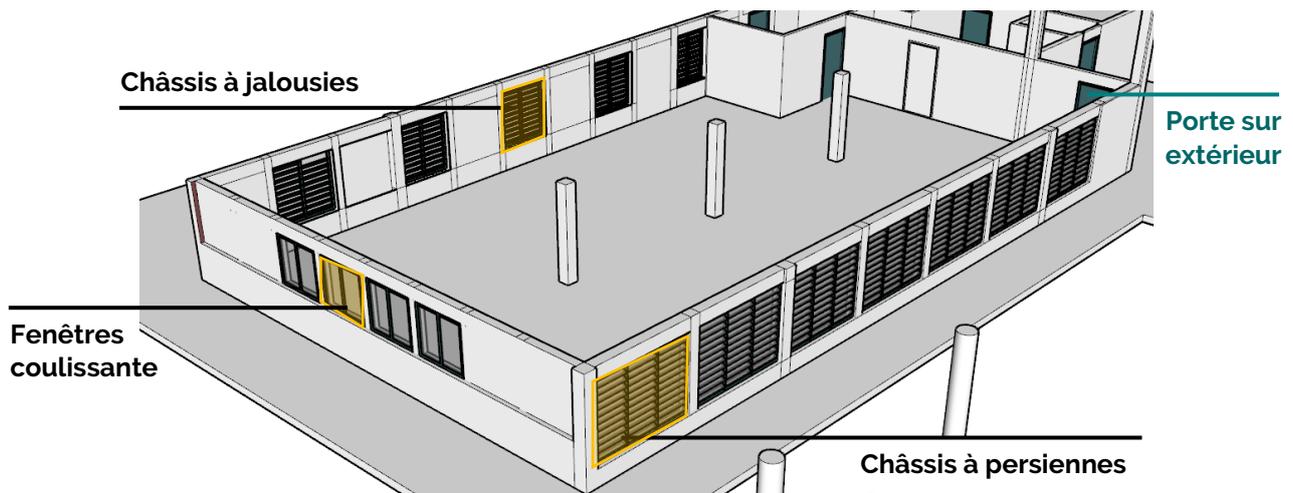
Exemple de calcul d'une menuiserie persiennée : réfectoire avec persiennes fixes

Une salle de réfectoire présente une surface de plancher de 280 m².

Elle est équipée :

- De 7 châssis fixes à persiennes de 2,5 x 1,8 mètres en hauteur. Chaque châssis contient 30 lames d'épaisseur 2 cm.
- De 4 fenêtres coulissantes 2 vantaux de 1,3 x 1,2 mètre de hauteur
- De 5 châssis à jalousies de 1,45 x 1,6 mètres de hauteur
- D'une porte d'entrée donnant sur l'extérieur de 0,92 x 2,1 mètres de hauteur, prise en compte dans le calcul.

Les dimensions des fenêtres sont celles du tableau, prenant en compte la totalité des composants : châssis et remplissage.



Calcul de l'aire d'ouverture d'un châssis à persienne :

Le coefficient C_{ouv} se calcule ainsi : $C_{ouv} = 1 - (30 \times 0,02 / 1,8) = 0,67$

La surface $Ao_{persienne}$ d'une fenêtre à persienne se calcule ainsi : $Ao_{persienne} = 0,67 \times 1,8 \times 2,5 = 3,0 \text{ m}^2$

Calcul de l'aire d'ouverture d'une fenêtre coulissante à 2 vantaux :

Le coefficient C_{ouv} est égal à 0,5

La surface $Ao_{coulissante}$ d'une fenêtre coulissante se calcule ainsi : $Ao_{coulissante} = 0,5 \times 1,3 \times 1,2 = 0,78 \text{ m}^2$

Calcul de l'aire d'ouverture d'un châssis à jalousies :

Le coefficient C_{ouv} est égal à 0,85

La surface $Ao_{jalousie}$ d'une fenêtre à jalousies se calcule ainsi : $Ao_{jalousie} = 0,85 \times 1,45 \times 1,6 = 1,97 \text{ m}^2$

Calcul de l'aire d'ouverture d'une porte :

Le coefficient C_{ouv} est égal à 1

La surface Ao_{porte} d'une fenêtre à persienne se calcule ainsi : $Ao_{porte} = 1 \times 0,92 \times 2,1 = 1,93 \text{ m}^2$

Calcul de la porosité :

La porosité P est donc calculée comme suit : $P = (7 \times 3 + 4 \times 0,78 + 5 \times 1,97 + 1 \times 1,93) / 280 = 12,8 \%$

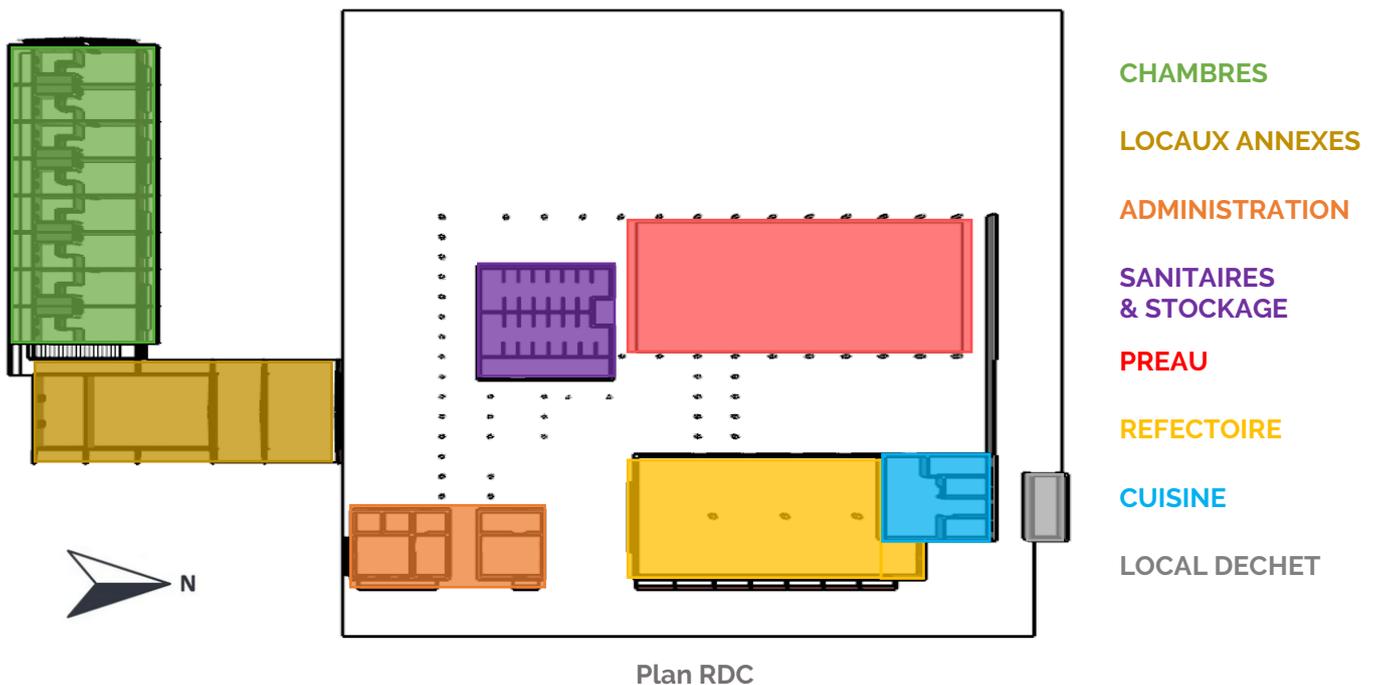
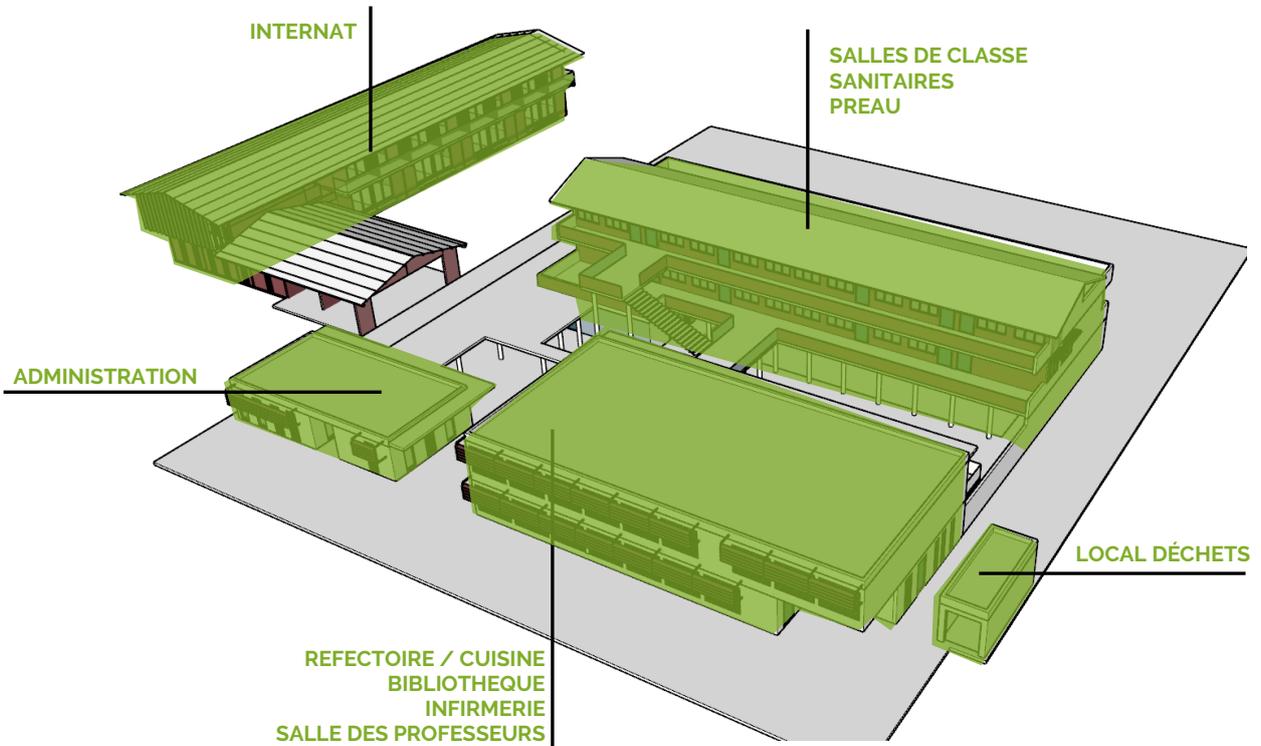
La valeur de porosité de la salle de classe est **conforme** à la REBPF (objectif $\geq 10\%$)

VII. ÉTUDE DE CAS

1. Etablissement d'enseignement

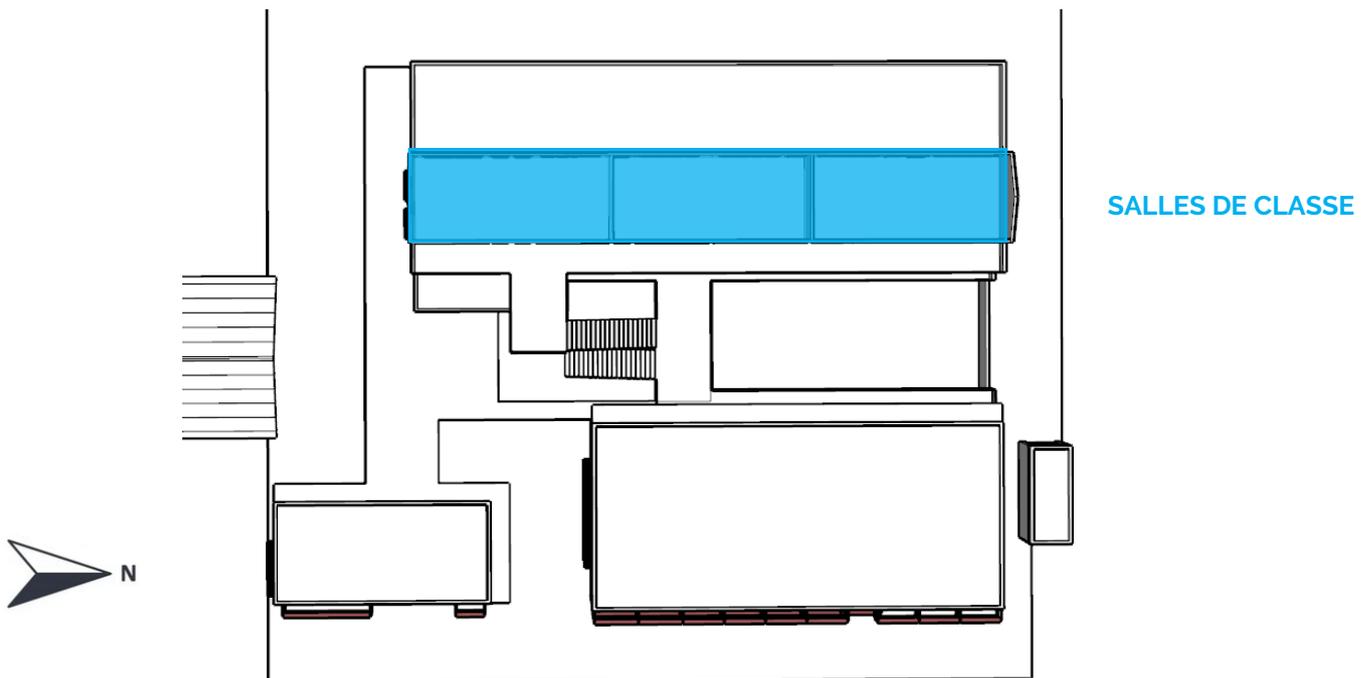
A. PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'une école de 9 salles de classe et d'un internat de 18 chambres. Il est situé sur l'île de **Bora Bora**, à une altitude inférieure à 500 m.





Plan R+1



Plan R+2 – Salles de classe

On distingue 5 bâtiments :

- Bâtiment 1 : Administration
- Bâtiment 2 : Réfectoire, cuisine, bibliothèque, infirmerie, salle des professeurs
- Bâtiment 3 : Salles de classe, sanitaires, stockage, préau
- Bâtiment 4 : Local à déchets
- Bâtiment 5 : Internat

Bâtiment	Activités / Destination	Niveau	Description
1	Bureaux administratifs	RDC	Bureaux, sanitaires du personnel, local de stockage climatisé
2	Cuisine	RDC	Cuisine
	Réfectoire	RDC	Réfectoire pour écoliers et personnel
	Bibliothèque	R+1	Lieu commun pour activités diverses d'étude et de lecture
	Infirmierie	R+1	Salle d'examen
	Salle des professeurs	R+1	Salle de travail
3	Préau	RDC	Espace couvert d'activité sportive
	Sanitaires	RDC	Sanitaires pour écoliers
	Stockage	RDC	Stockage entretien
	Salles de classe	R+1 & R+2	Salles d'enseignement
4	Local à déchets	RDC	Stockage
5	Salles d'activités	RDC	Salle de détente et cuisine commune
	Buanderie	RDC	Espace pour permettre aux occupants de laver leur linge
	Chambres	RDC & R+1	Hébergement des élèves

B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION

Les espaces soumis aux obligations relatives à la ventilation naturelle sont les suivants :

Bâtiment	Activités / Destination	Typologie	Ventilation Naturelle traversante	Seuil de porosité minimum
2	Réfectoire	Enseignement	X	10%
3	Salles de classe	Enseignement	X	15%
5	Chambres	Logement collectif	X	10%

En effet, bien que l'infirmierie, la salle des professeurs, la cuisine, la bibliothèque et les salles d'activités soient associées aux typologies « Enseignement » et « Logement collectif », concernées par la thématique de ventilation naturelle, ces locaux ne sont pas ceux définis dans le périmètre d'application de la thématique. Ainsi, ils ne sont pas soumis à ses dispositions.

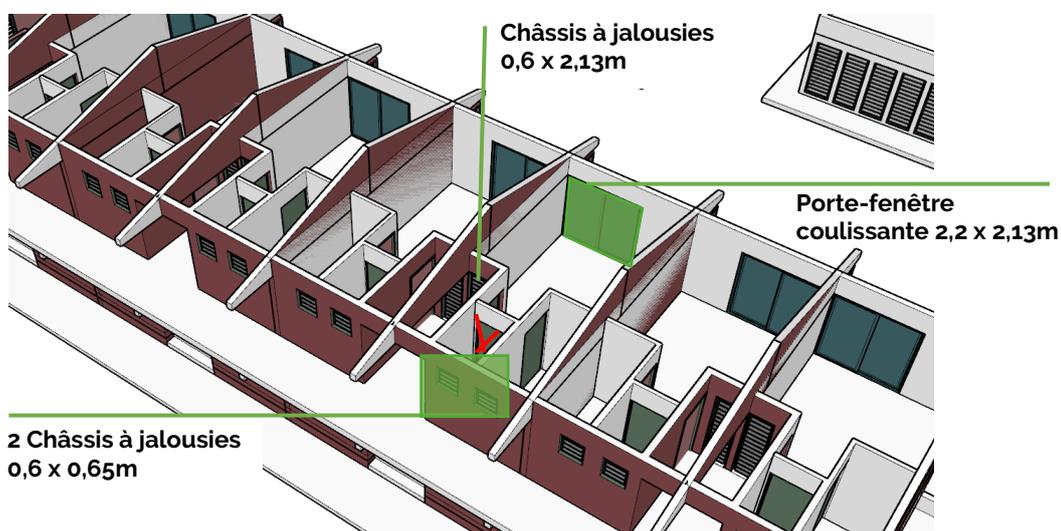
C. METHODOLOGIE GENERALE

L'évaluation de la conformité réglementaire consiste en premier lieu à identifier les différentes configurations de locaux, soient la surface de plancher ainsi que le nombre, les dimensions et le type d'ouvrants.

En effet, certaines configurations sont redondantes ce qui permet d'optimiser le nombre d'études à réaliser sur le projet.

Internat

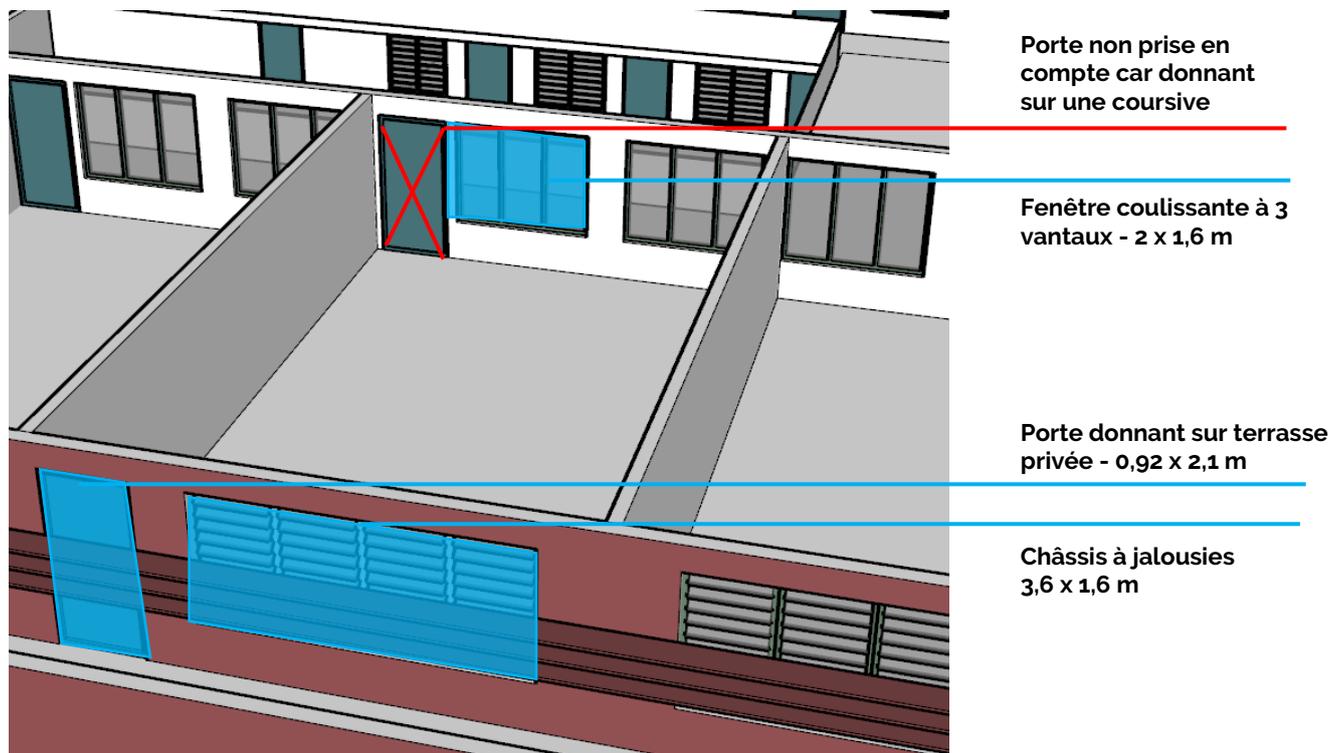
Toutes les chambres d'internat ont la même configuration :



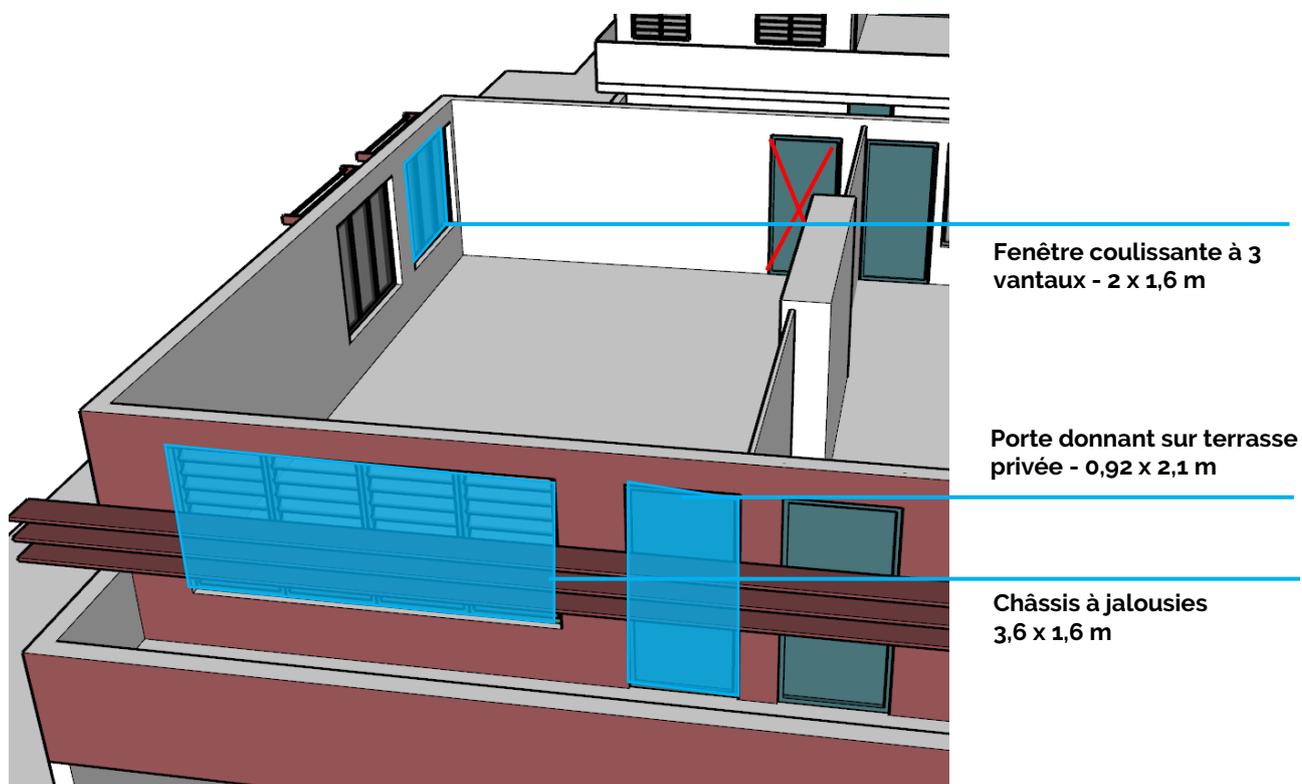
La porte d'entrée des chambres n'est pas prise en compte car elle donne sur un espace commun (coursive extérieure couverte).

École

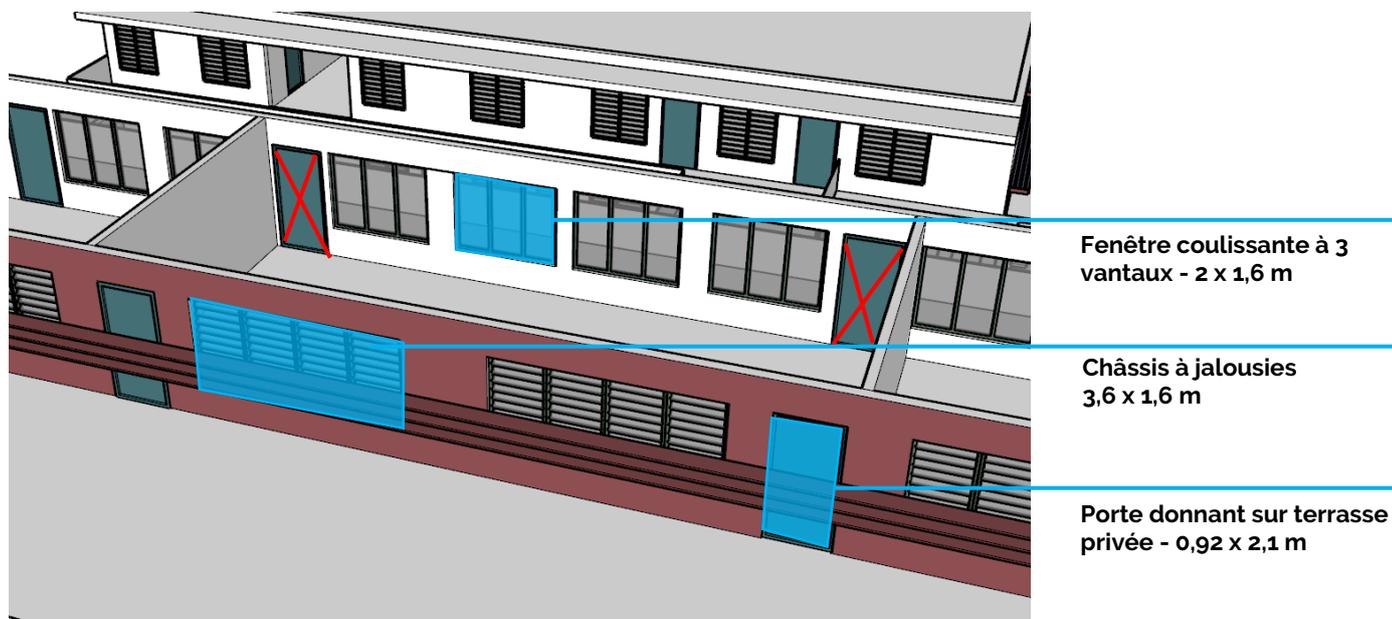
On distingue 3 configurations de salles de classe :



Salle de classe R+1 avec ouvrants sur façades opposées

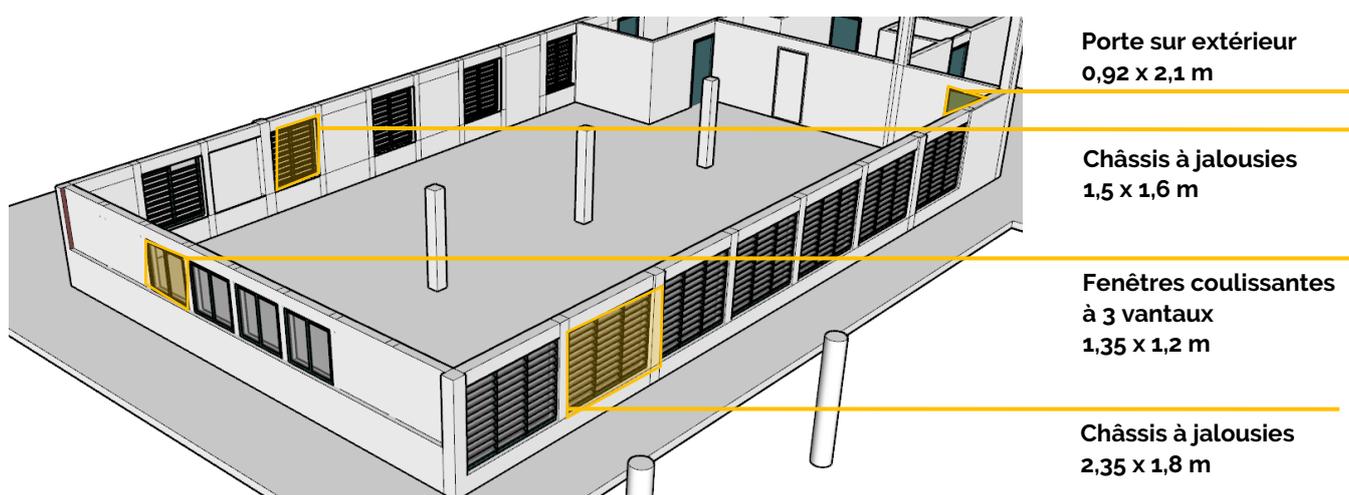


Salle de classe R+1 avec ouvrants sur façades adjacentes



Salle de classe R+2 avec ouvrants sur façades opposées

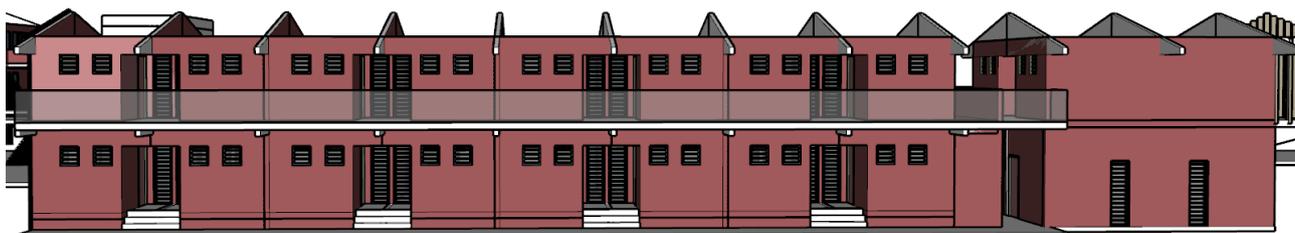
Le réfectoire présente la configuration suivante :

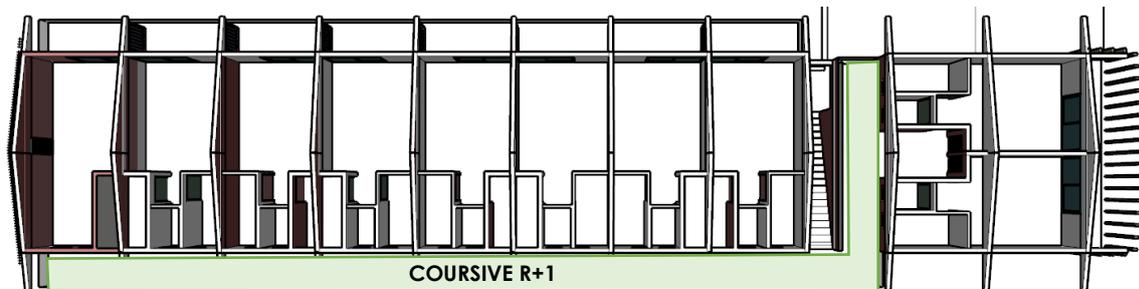


D. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE DES CHAMBRES D'INTERNAT

Ventilation naturelle traversante :

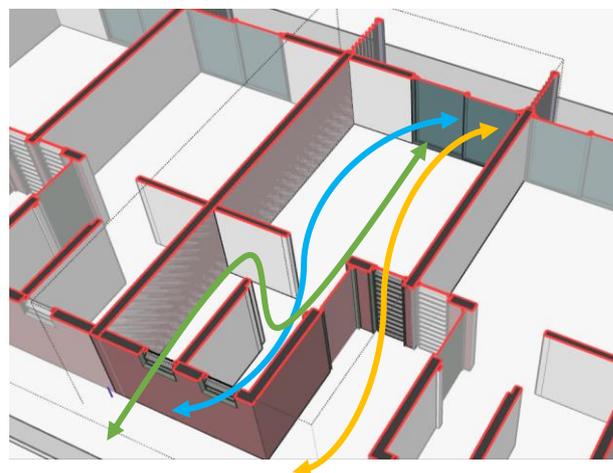
Les chambres sont desservies par une coursive extérieure par laquelle la ventilation naturelle traversante est rendue possible.





Bien que la réglementation autorise la chambre à être ventilées par l'intermédiaire des ouvertures créées dans la salle de bain ou le sanitaire, le concepteur a travaillé la façade côté coursive afin de créer une seconde ouverture dans la chambre même, rendant l'espace traversant même lorsque les portes de la salle de bain et du sanitaire sont fermées.

L'obligation de ventilation naturelle traversante est donc respectée de 3 manières différentes.

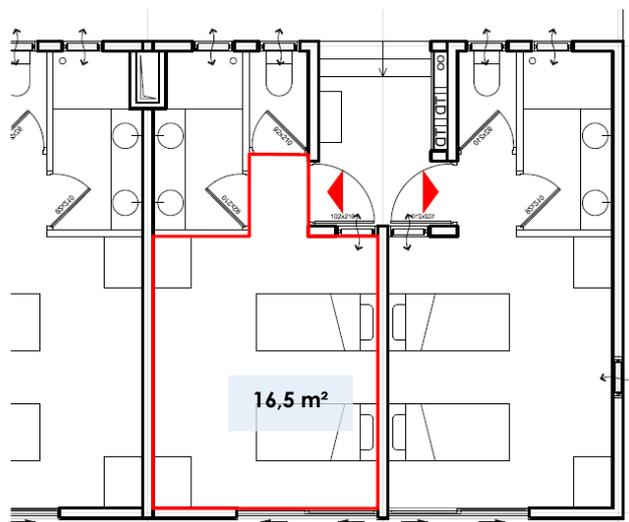


Porosité :

La surface de plancher est calculée sur la chambre uniquement. La porte n'est pas prise en compte étant donné qu'elle donne sur un espace commun (coursive) et qu'elle n'est pas équipée d'une grille ouvrante. Elle s'élève à 16,5 m².

Le calcul de porosité est présenté comme suit :

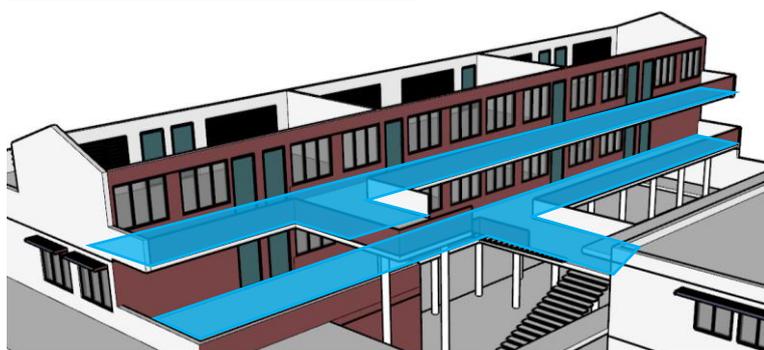
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	C _{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux	2,2	2,1	0,50	14 %
Châssis à jalousies	0,6	2,1	0,85	6,5 %
Total				20,5%



L'objectif de porosité (10%) est atteint.

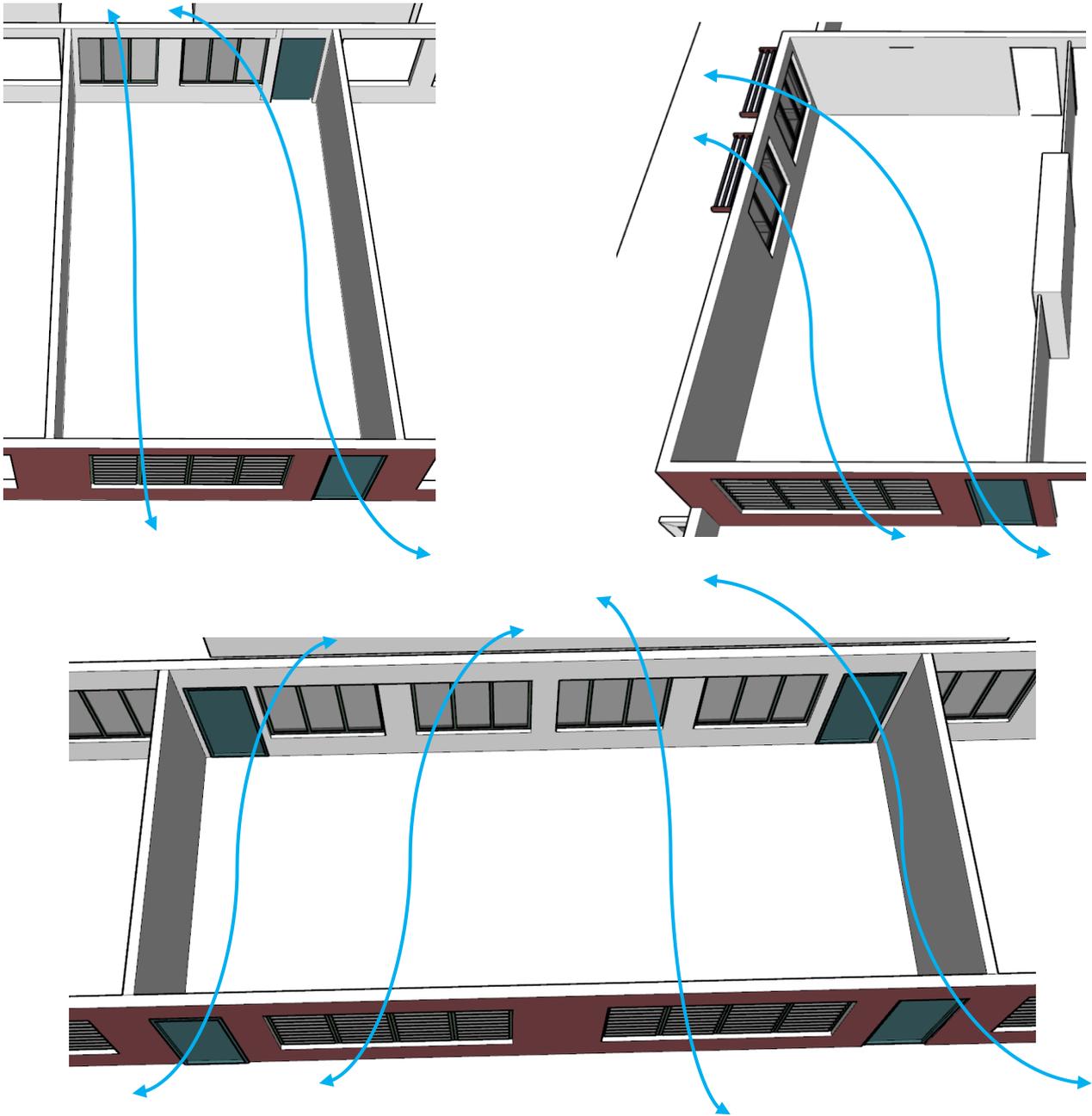
E. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE DES SALLES DE CLASSE DE L'ECOLE

Ventilation naturelle traversante :



Les salles de classe sont desservies par une coursive extérieure par laquelle la ventilation naturelle traversante est rendue possible.

Toutes les configurations de salles de classe sont traversantes directes, dès lors qu'elles possèdent des ouvrants sur les façades opposées ou sur les façades adjacentes.



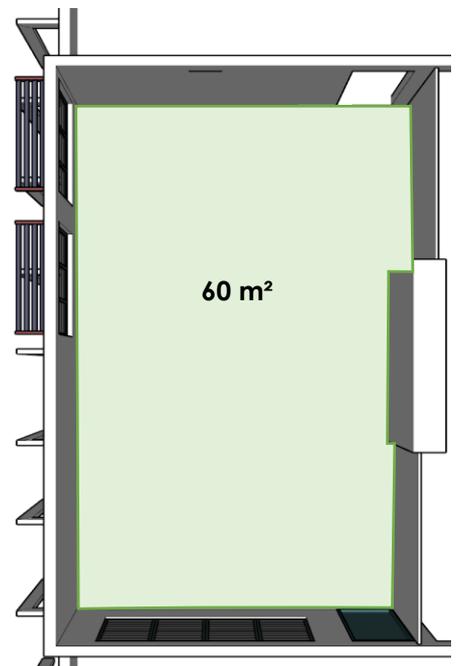
Porosité :

Ci-après l'étude de la salle de classe R+1 avec façades adjacentes. La porte donnant sur une terrasse privée est prise en compte dans le calcul. La surface de plancher est de 60 m².

Le calcul de la porosité est réalisé comme suit :

Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Fenêtre coulissante 3 vantaux	2,0	1,6	2	0,67	7,15 %
Châssis à jalousies	3,6	1,6	1	0,85	8,16 %
Porte	0,92	2,1	1	1	3,22 %
Total					18,53 %

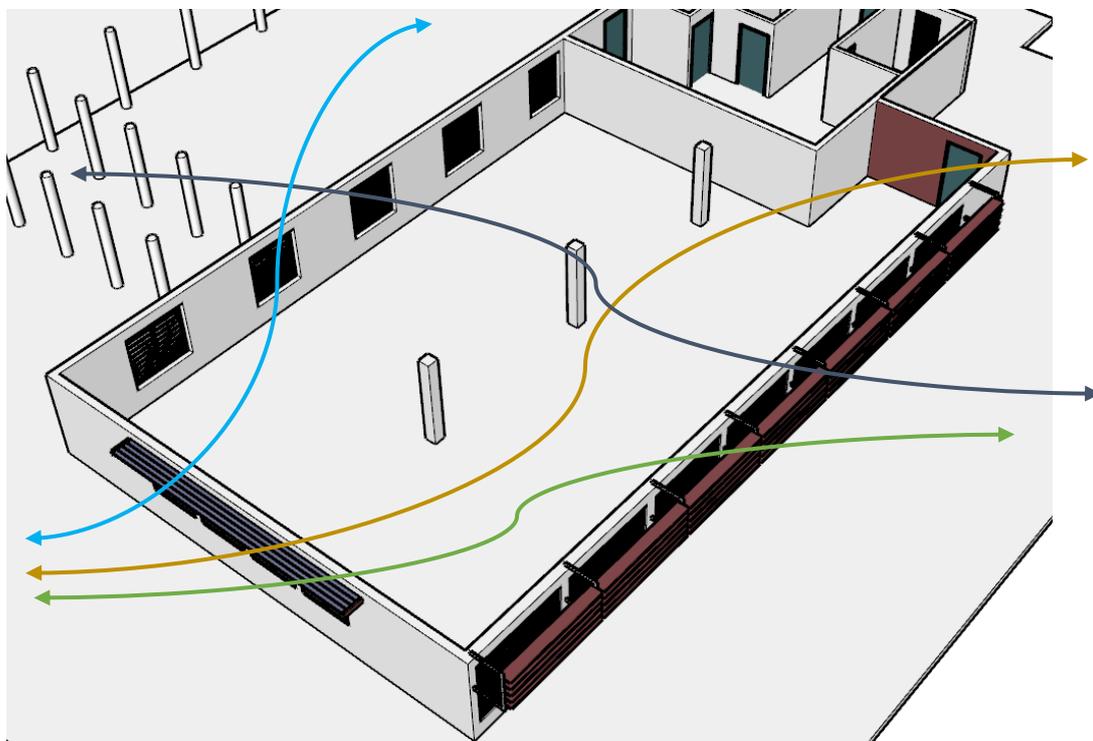
L'objectif de porosité est atteint (≥ 15%).



F. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE : REFECTOIRE DE L'ECOLE

Ventilation naturelle traversante :

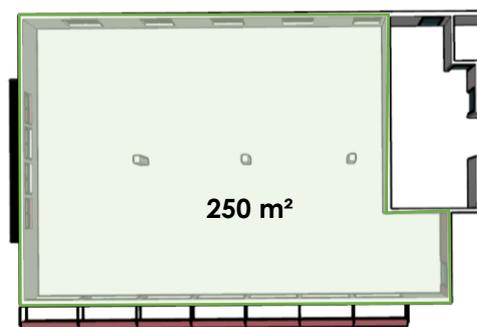
Le réfectoire possède deux façades adjacentes donnant directement sur l'extérieur et une façade donnant sur le préau couvert, considéré comme extérieur au sens de la réglementation. La porte est ouverte sur une circulation couverte, considérée elle aussi comme extérieure.



L'espace est donc ventilé de multiples manières grâce à des ouvertures positionnées sur ses 4 façades, la ventilation naturelle traversante est optimisée.

Porosité :

Surface de plancher		250,0 m ²			
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Fenêtre coulissante 3 vantaux	1,4	1,2	4	0,67	1,8 %
Châssis à jalousie	1,5	1,6	4	0,85	3,3 %
Châssis à jalousie	2,4	1,8	7	0,85	10,3 %
Porte d'entrée	0,92	2,1	1	1	0,8 %
Total					16,1 %

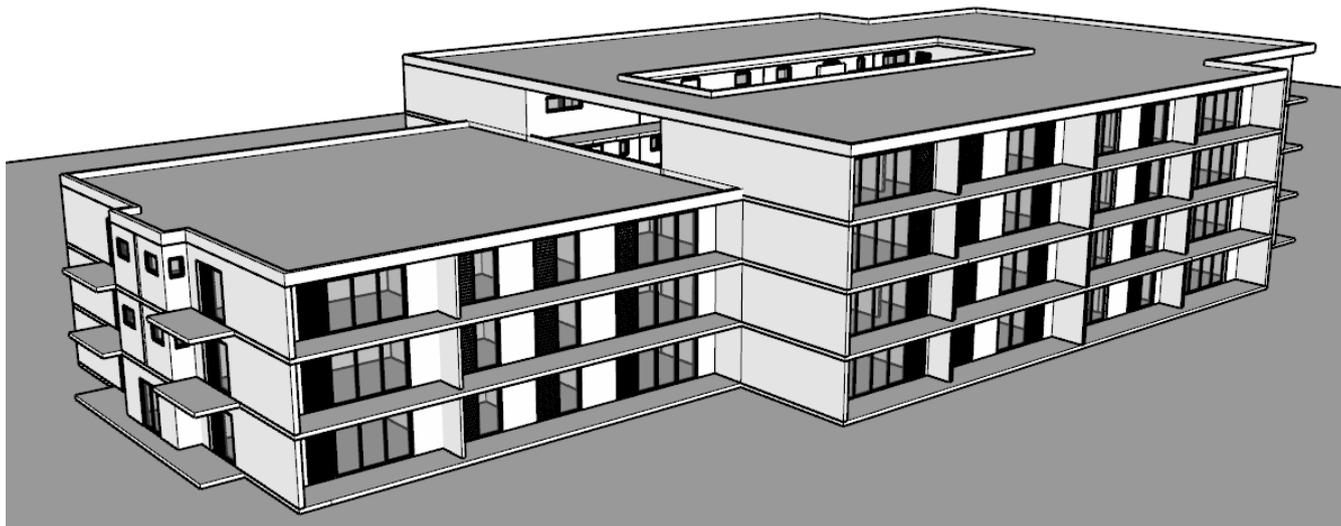


L'objectif de porosité est atteint (≥ 10%).

2. Logements collectifs

A. PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'un immeuble de logements collectifs composé de 4 niveaux et abritant exclusivement des appartements. Il est situé à Moorea, à une altitude inférieure à 500 mètres.



L'ensemble des logements est soumis aux obligations relatives à la ventilation naturelle.

B. METHODOLOGIE GENERALE

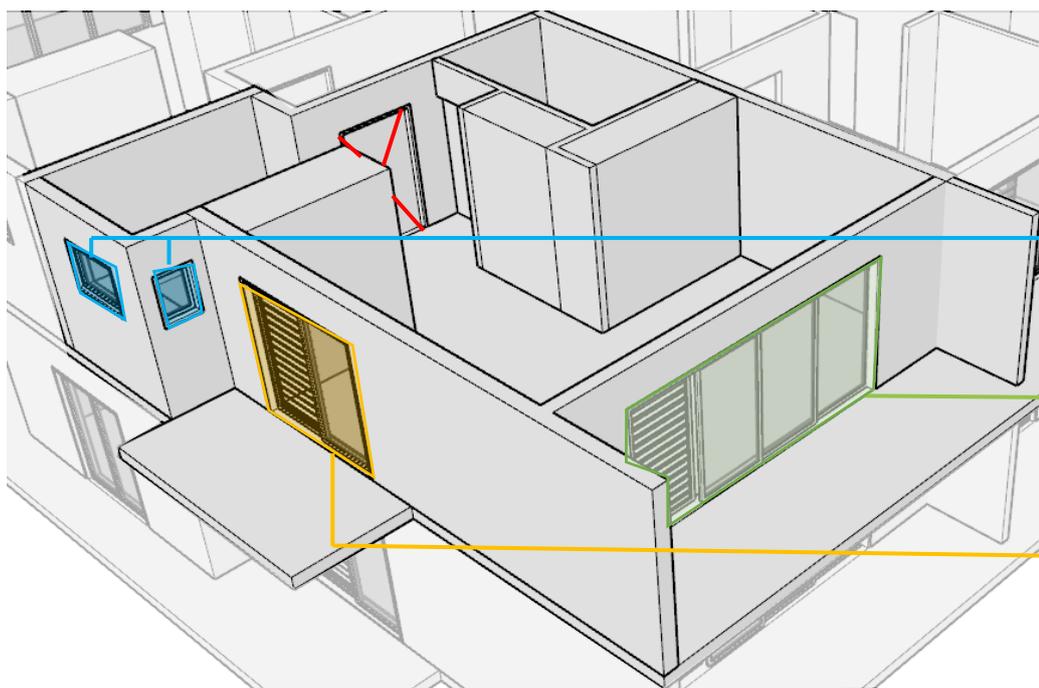
L'évaluation de la conformité réglementaire consiste en premier lieu à identifier les différentes configurations de locaux : surface de plancher ainsi que nombre et type d'ouvrants. En effet, certaines configurations sont redondantes ce qui permet d'optimiser le nombre d'études à réaliser sur le projet.

Le nombre et type d'appartements est réparti comme suit :

Étage	Nombre d'appartements				
	T1	T2	T3duplex	T3simple	T4
RDC	2	4	4	2	1
R+1	2	4		2	1
R+2	2	4	4	2	1
R+3	0	4		0	1
Total	6	16	8	6	4

Sur ce projet, l'analyse des différents niveaux montre qu'il y a 5 types de configuration d'appartement au regard de la ventilation naturelle :

T1



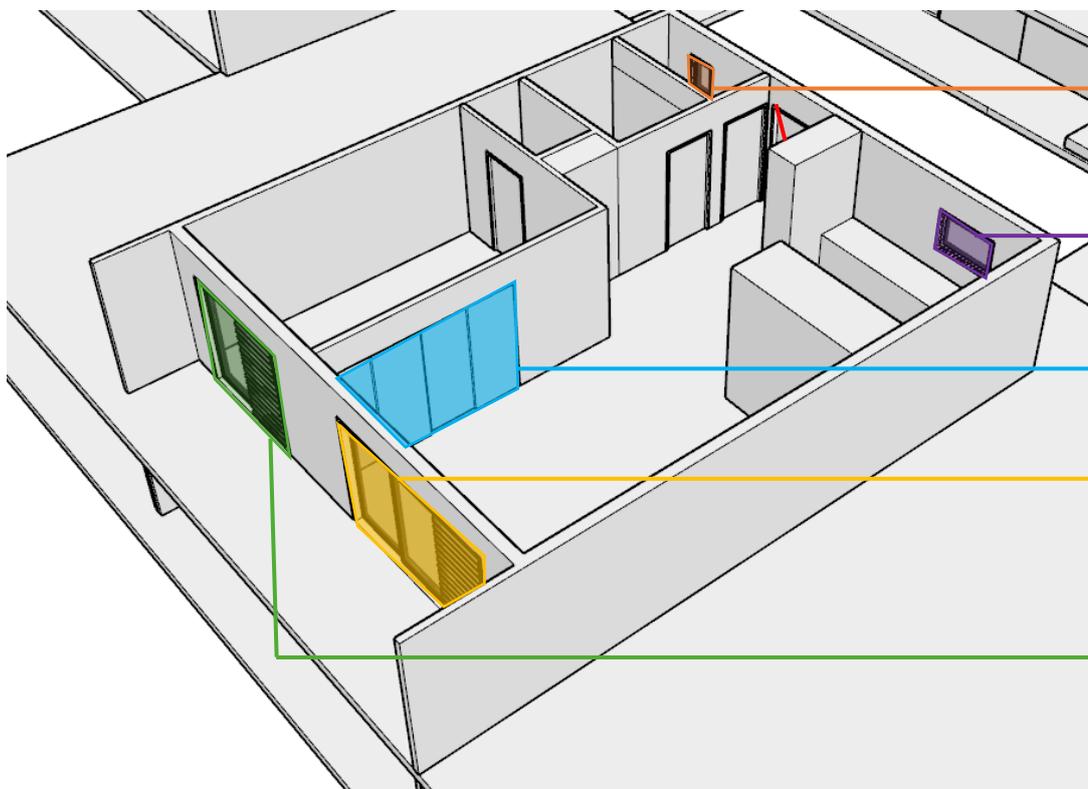
Fenêtres à projection
1,15 x 0,80 m
et 0,60 x 0,80 m

Porte-fenêtre coulissante 4 vantaux dont 1 fixe
3,35 x 2,15 m

Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux

La porte d'entrée n'est pas prise en compte car elle donne sur une circulation et n'est pas équipée d'une grille.

T2



Châssis à jalousies
0,60 x 0,80 m

Fenêtre à soufflet
1,15 x 0,80 m

Porte séparant la chambre du séjour

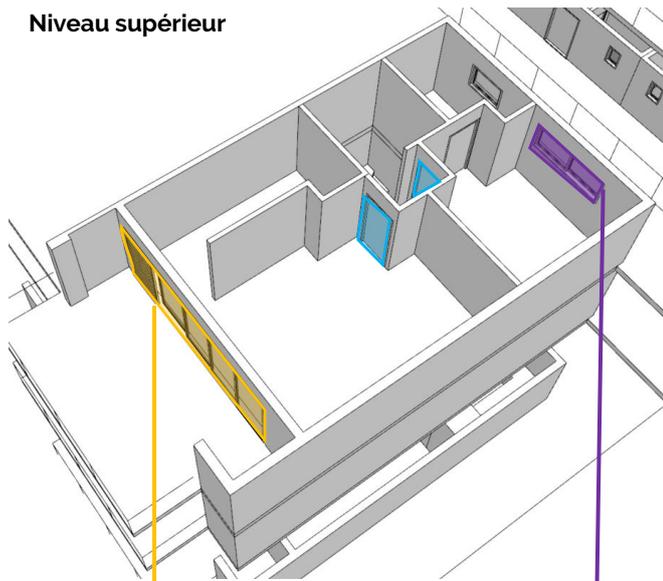
Porte-fenêtre coulissante 3 vantaux
3,35 x 2,15 m

Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux
2,20 x 2,15 m

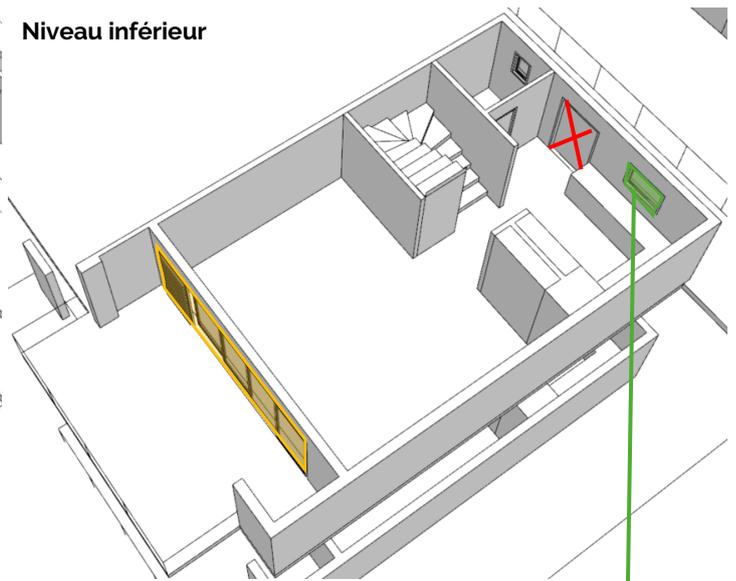
La porte d'entrée n'est pas prise en compte car elle donne sur une circulation et n'est pas équipée d'une grille.

T3 Duplex

Niveau supérieur



Niveau inférieur



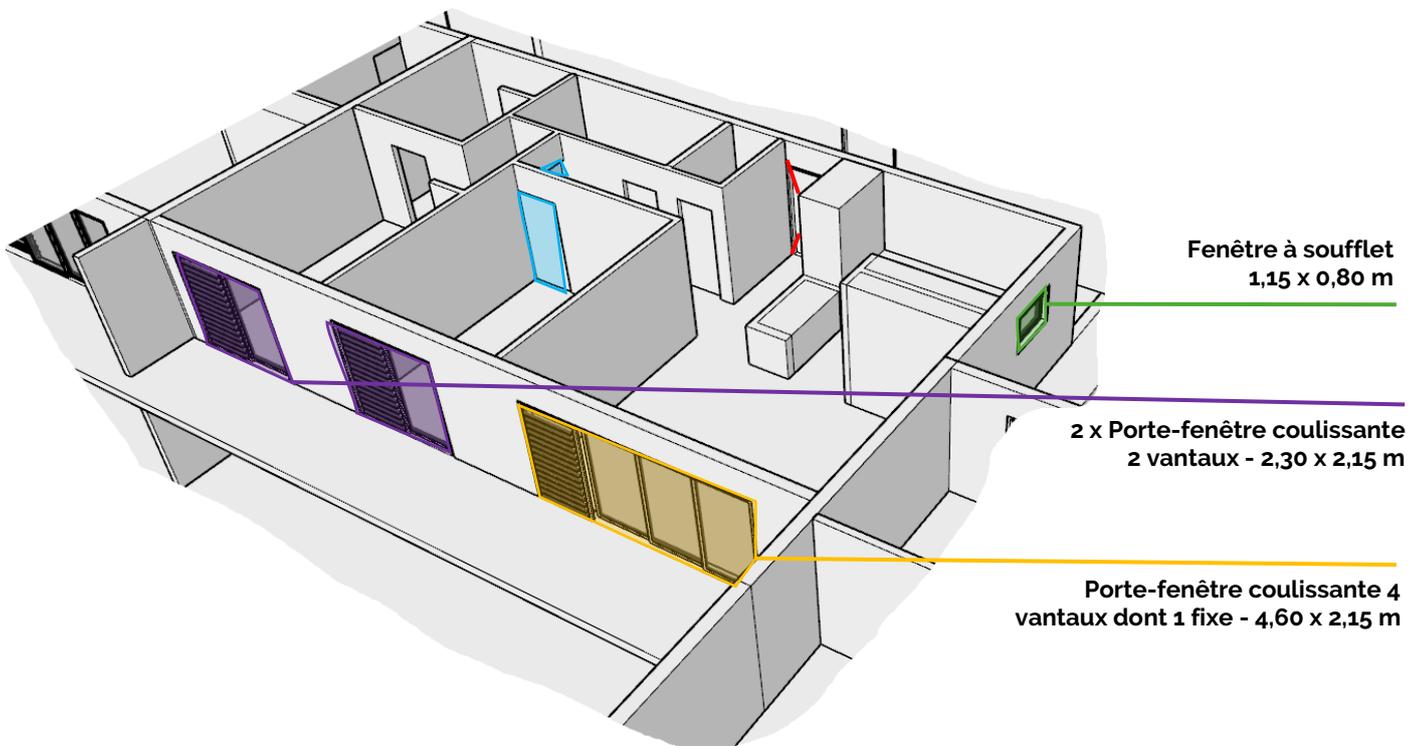
Porte-fenêtre coulissante 5
vantaux dont 2 fixes - 5,70 x 2,15 m

Fenêtre coulissante 2
vantaux - 2,30 x 0,80 m

Fenêtre à soufflet
1,15 x 0,80 m

La porte d'entrée n'est pas prise en compte car elle donne sur une circulation et n'est pas équipée d'une grille. Les portes, en bleu, séparent chacune des chambres du séjour. L'escalier est un local non séparatif.

T3 Simple



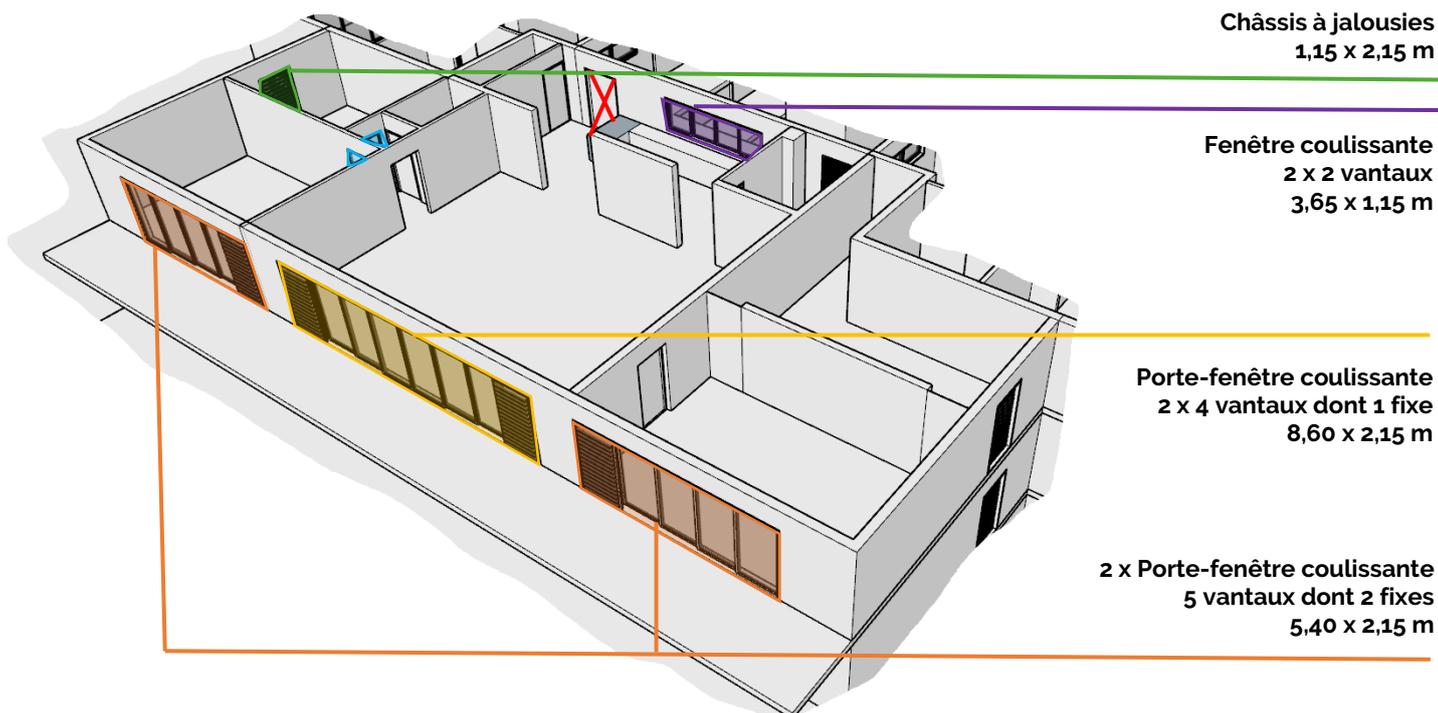
Fenêtre à soufflet
1,15 x 0,80 m

2 x Porte-fenêtre coulissante
2 vantaux - 2,30 x 2,15 m

Porte-fenêtre coulissante 4
vantaux dont 1 fixe - 4,60 x 2,15 m

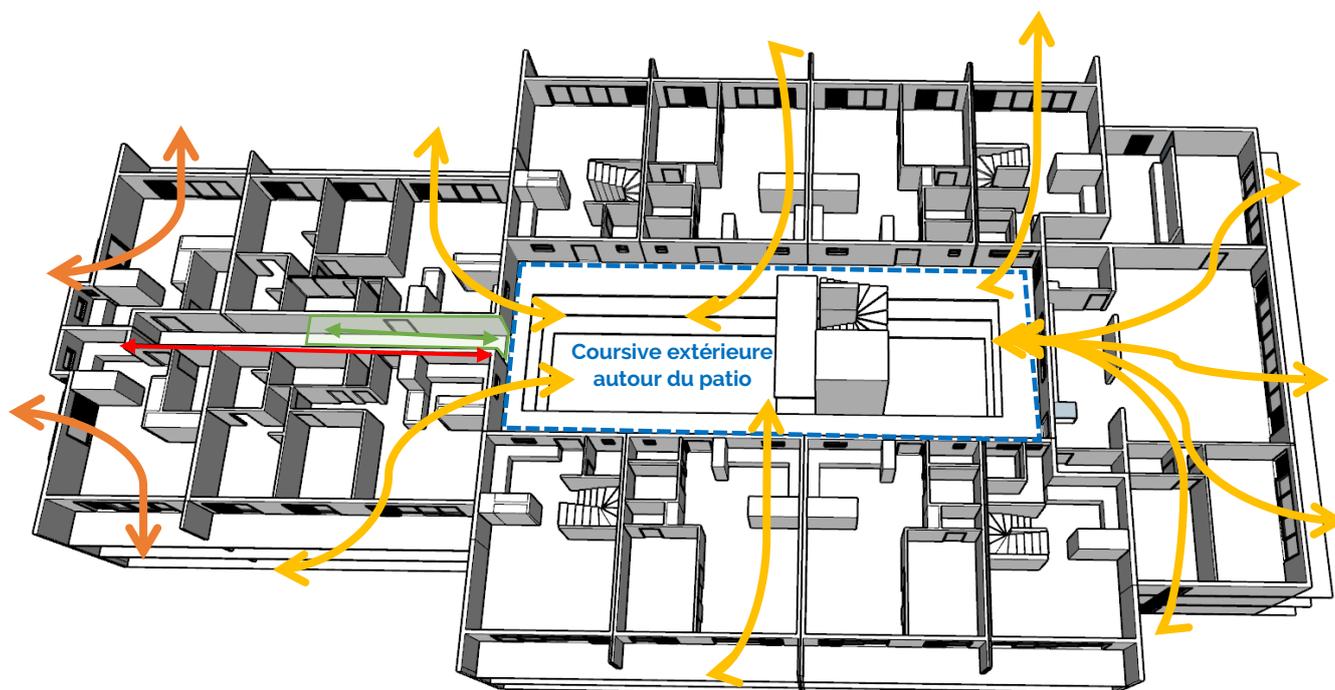
La porte d'entrée n'est pas prise en compte car elle donne sur une circulation et n'est pas équipée d'une grille. Les portes, en bleu, séparent chacune des chambres du séjour. Le couloir n'est pas séparatif.

T4



La porte d'entrée n'est pas prise en compte car elle donne sur une circulation et n'est pas équipée d'une grille. Les portes, en bleu, séparent chacune des chambres du séjour. Le couloir n'est pas séparatif.

C. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE : VOLUMETRIE DU BATIMENT



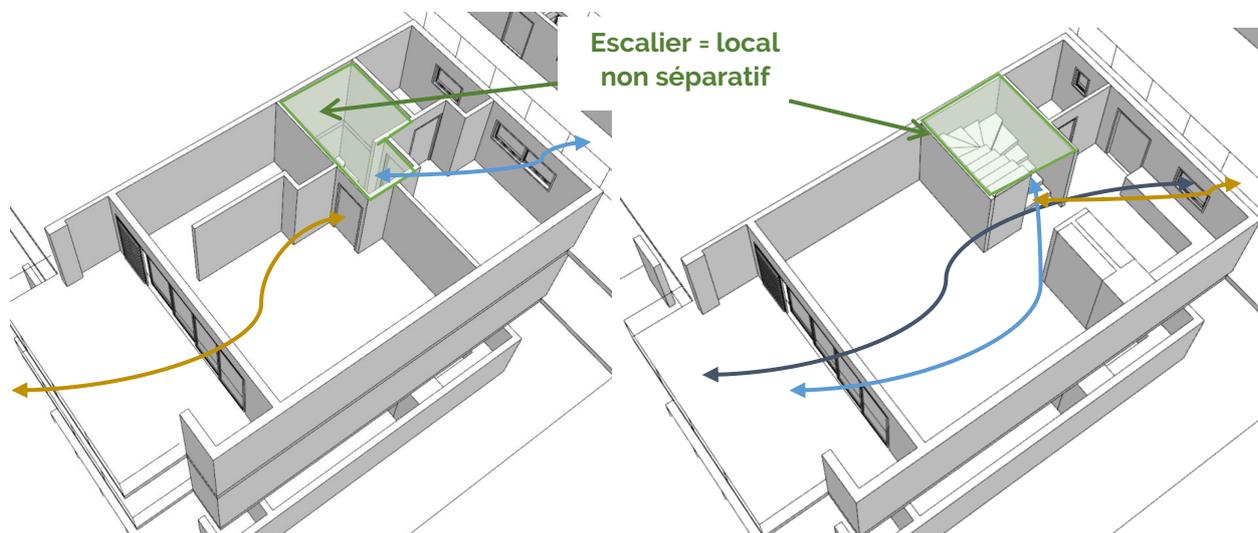
Le bâtiment dispose d'un large patio ouvert autour duquel se trouve une circulation desservant les différents appartements. Une aile du bâtiment dispose d'un couloir borgne de 20 mètres de long sur lequel il est possible d'aménager des ouvertures. Il est recommandé que ces ouvertures se situent dans les 10 premiers mètres.

Hormis pour les T1 situés au bout de l'aile disposant du couloir borgne, le caractère traversant des logements est obtenu grâce à la coursive extérieure autour du patio.

D. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE : T3 DUPLEX

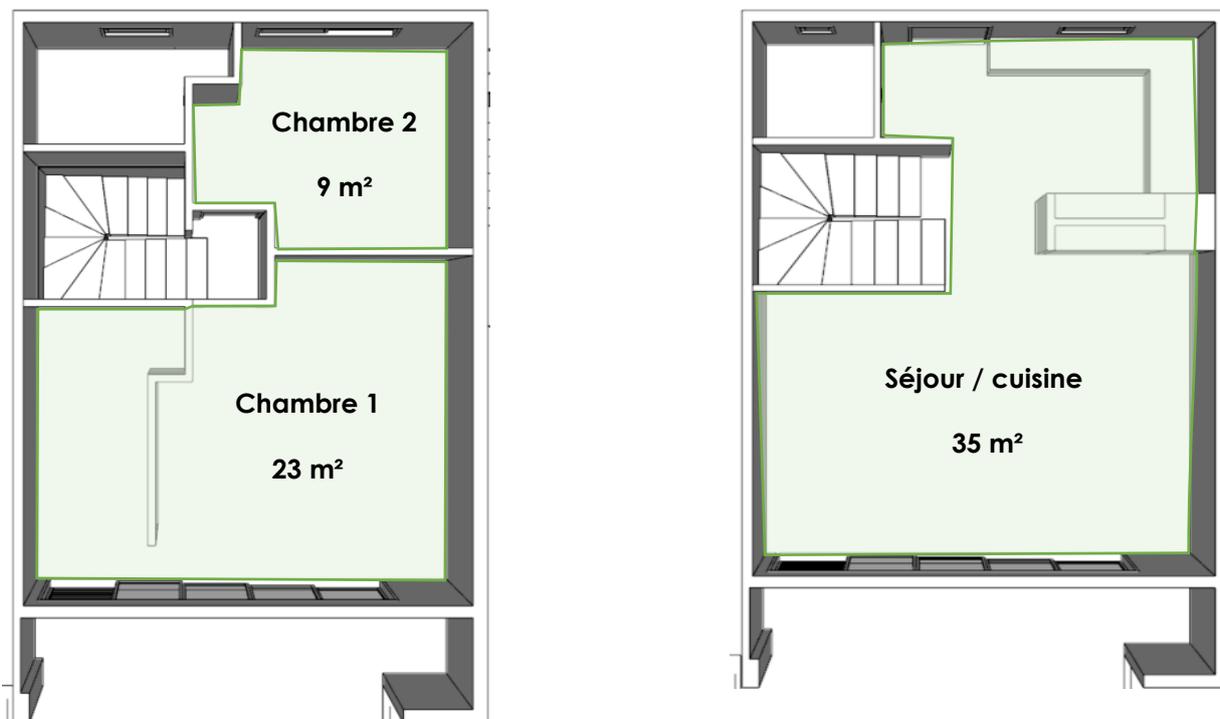
Ventilation naturelle traversante :

Le duplex possède un escalier ouvert donnant à la fois sur le couloir du niveau supérieur et sur le séjour/cuisine du niveau inférieur. Les chambres à l'étage donnent directement sur le couloir et l'escalier. Le séjour/cuisine est traversant car il dispose d'une large baie vitrée côté extérieur du bâtiment et une fenêtre sur allège côté patio. Ces deux ouvertures permettent aux chambres du niveau supérieur d'être conforme à l'obligation de ventilation naturelle traversante, par l'intermédiaire de l'escalier qui est considéré comme un local non séparatif étant donné qu'il ne comporte pas de porte au rez-de-chaussée.



L'obligation de ventilation naturelle traversante est respectée.

Porosité :



Séjour / cuisine

Surface de plancher	35,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Fenêtre coulissante 5 vantaux dont deux fixes	5,70	2,15	1	0,60	21,0%
Fenêtre à soufflet	1,15	0,80	1	0,67	1,8%
Total					22,8%

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

Chambre 1

Surface de plancher	23,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Fenêtre coulissante 5 vantaux dont deux fixes	5,70	2,15	1	0,60	32,0%
Total					32,0%

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

Rappel : pour le calcul de porosité, seuls les ouvrants donnant directement sur l'extérieur sont pris en compte dans le calcul. Ainsi, bien que la porte de la chambre permette de répondre à l'obligation de ventilation naturelle traversante, elle n'est pas prise en compte dans le calcul de porosité.

Nota bene : Une cloison intérieure se situe dans le volume de la chambre 1 afin de créer un espace de salle de bain. Dans cet exemple, l'ensemble de la chambre 1 dispose d'une unique baie commune aux deux espaces qui sont alors indissociables. La salle de bain est ainsi intégrée au calcul de surface.

Chambre 2

Surface de plancher	9,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Fenêtre coulissante 2 vantaux	2,30	0,80	1	0,50	10,2%
Total					10,2%

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

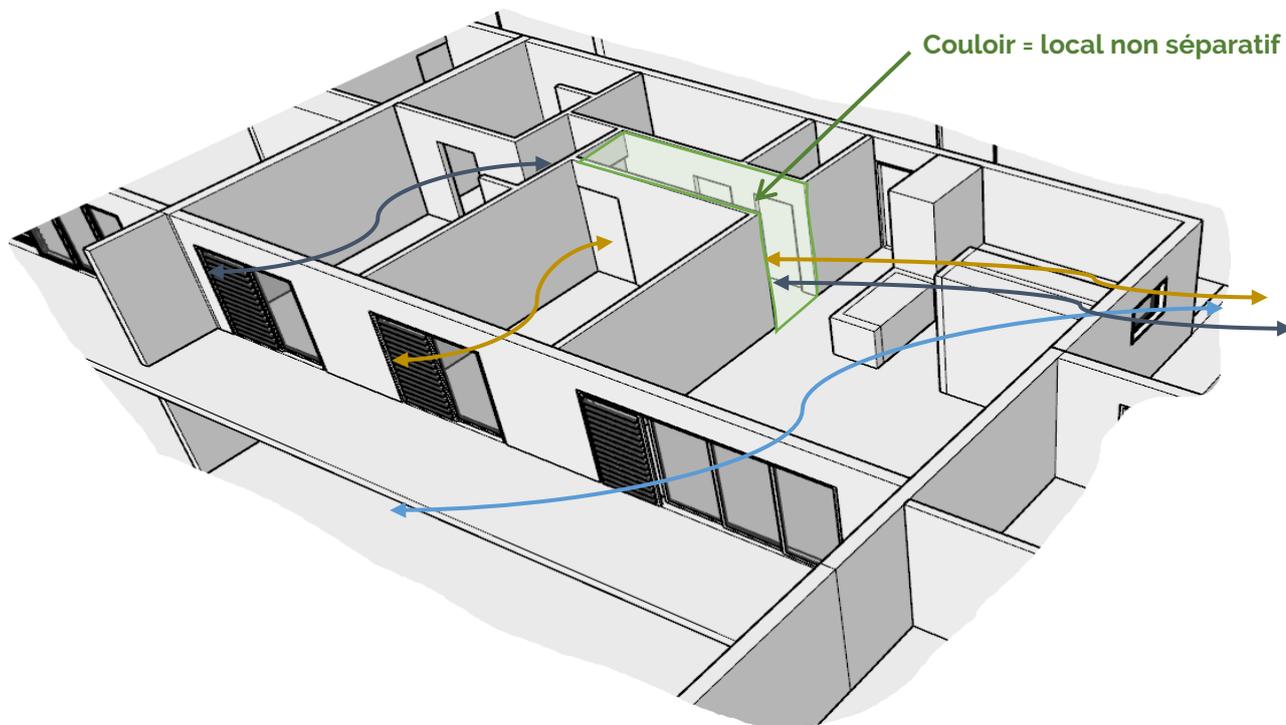
Nota bene : la salle de bain de la chambre 2 est séparée par une porte. Elle n'est donc pas intégrée au calcul de surface.

E. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE : T₃ SIMPLE

Ventilation naturelle traversante :

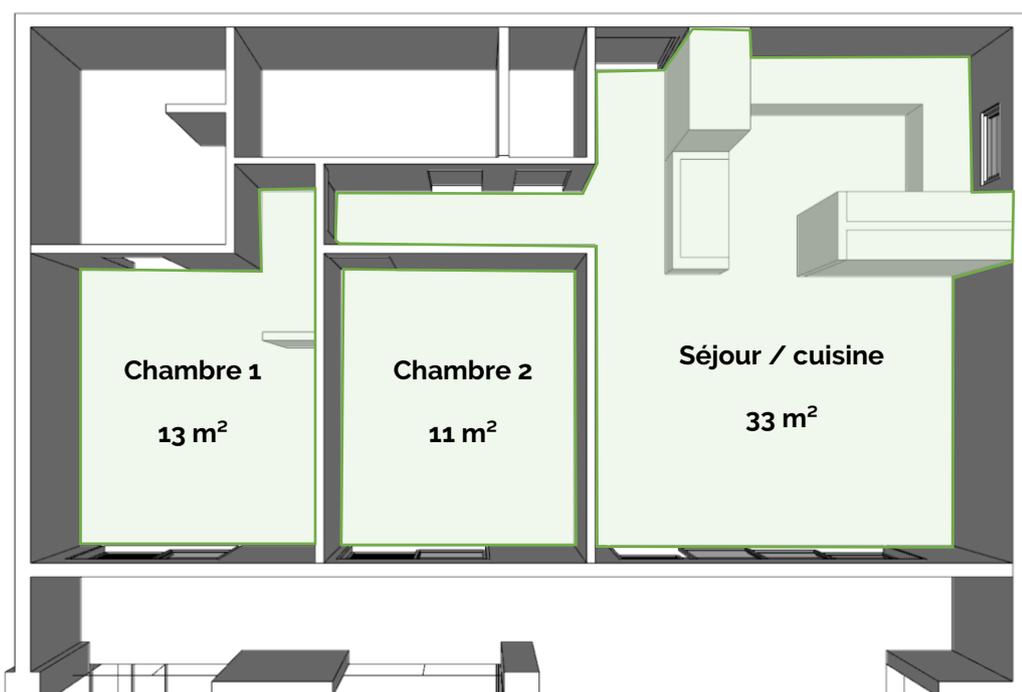
Les chambres ne disposent que d'une seule fenêtre donnant sur l'extérieur. Leur porte donne sur un couloir non séparatif du séjour cuisine. Ce dernier dispose de deux ouvertures donnant sur l'extérieur, sur deux orientations différentes.

L'obligation de ventilation naturelle traversante est respectée.



Porosité :

Les surfaces de plancher sont les suivantes :



Séjour / cuisine

Surface de plancher	33,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 4 vantaux dont 1 fixe	4,60	2,15	1	0,75	22,5%
Fenêtre à soufflet	1,15	0,80	1	0,67	1,9%
				Total	24,3%

L'objectif de porosité est atteint (≥ 10%).

La porte-fenêtre de 4 vantaux dispose de 3 vantaux mobiles pour 1 vantail fixe. Tous les vantaux mesurent la même dimension. Ainsi, le coefficient d'ouverture est de 0,75.

Chambre 1

Surface de plancher	13,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C_{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux	2,30	2,15	1	0,50	19,0%
				Total	19,0%

L'objectif de porosité est atteint (≥ 10%).

Nota bene : la salle de bain de la chambre 1 est séparée par une porte. Elle n'est donc pas intégrée au calcul de la surface de plancher.

Chambre 2

Surface de plancher	11,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C_{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 2 vantaux	2,30	2,15	1	0,50	22,5%
				Total	22,5%

L'objectif de porosité est atteint (≥ 10%).

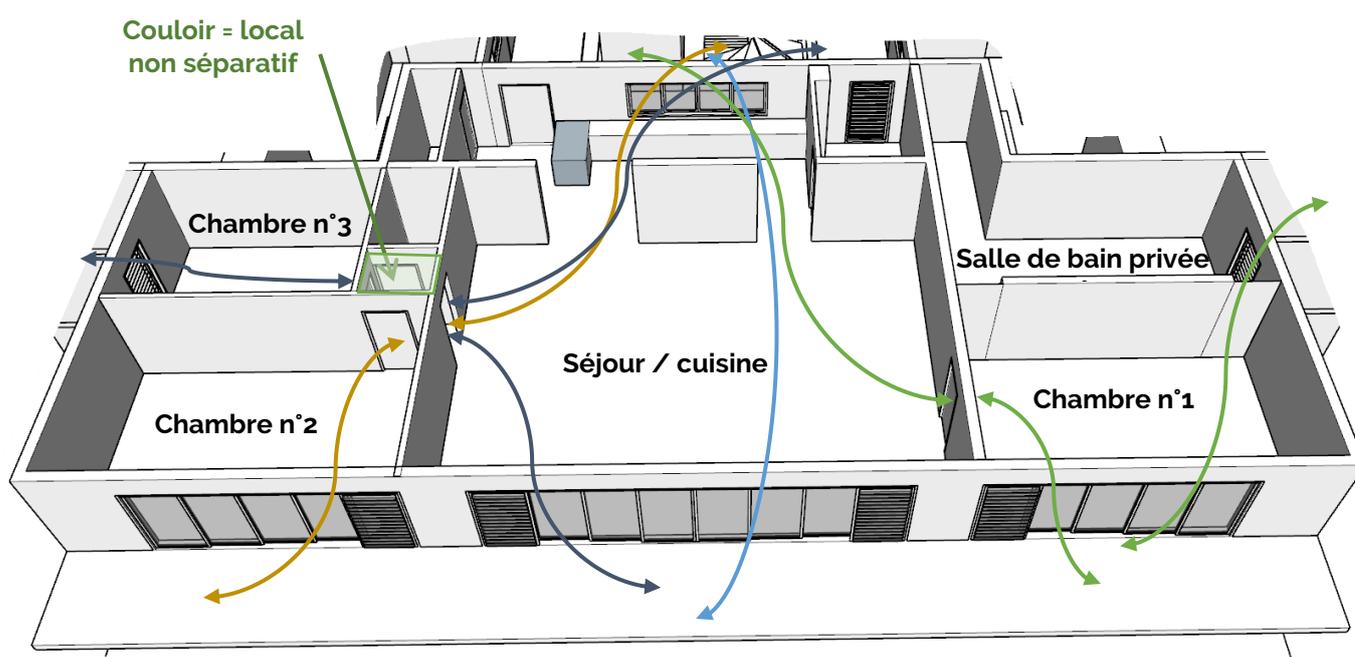
F. ÉVALUATION DE LA CONFORMITE : T4

Ventilation naturelle traversante :

Les chambres ne disposent que d'une seule fenêtre ouvrant sur l'extérieur.

Les chambres 2 et 3 disposent d'une porte qui donne sur un couloir non séparatif du séjour/cuisine. Ce dernier dispose de deux ouvertures donnant sur l'extérieur, sur deux orientations différentes permettant sa propre ventilation naturelle ainsi que celle des deux chambres mono-orientées.

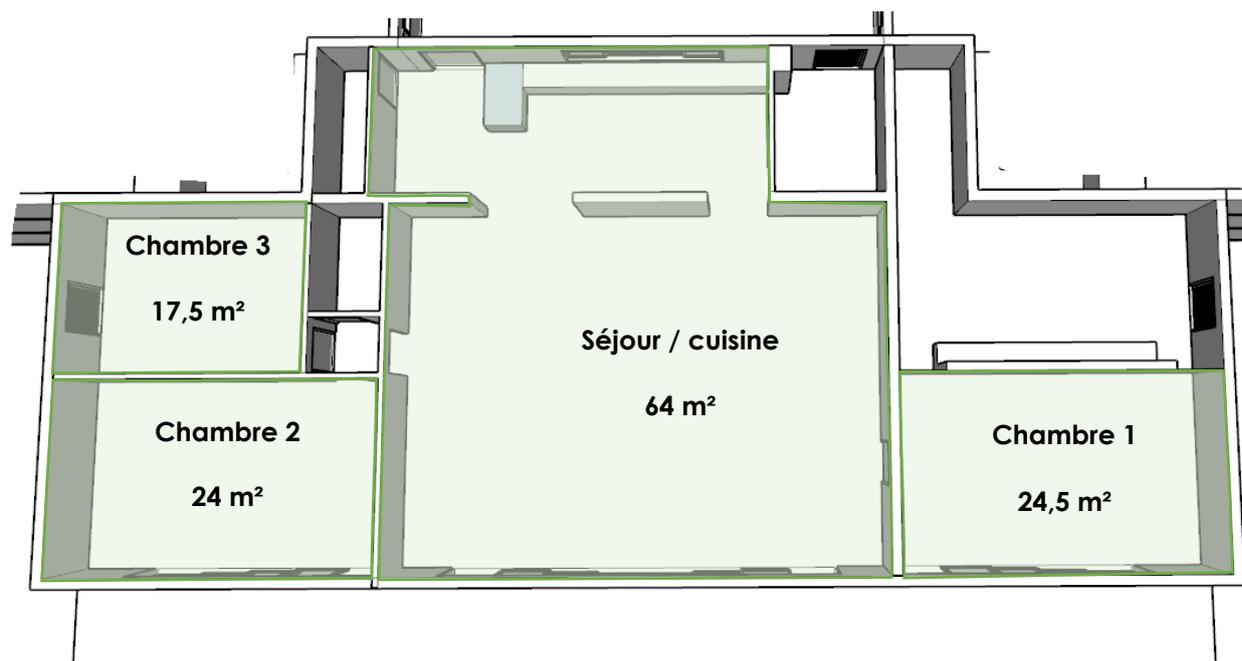
La chambre 1 donne directement sur le séjour cuisine mais elle est aussi reliée directement à une salle de bain séparée par des portes coulissantes et qui dispose d'une fenêtre ouvrant sur l'extérieur sur une autre orientation



L'obligation de ventilation naturelle traversante est respectée.

Porosité :

Les surfaces de plancher correspondent à :



Séjour / cuisine

Surface de plancher	64,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 2x4 vantaux dont 1 fixe (soit 2 fixes au total)	8,60	2,15	1	0,75	21,7%
Fenêtre coulissante 2 x 2 vantaux	3,65	1,15	1	0,50	3,3%
				Total	24,9%

La porte fenêtre dispose de 8 vantaux (2x4) dont deux qui sont fixes soit 6 vantaux mobiles. Tous les vantaux mesurent la même dimension, soit un coefficient d'ouverture de 0,75. La fenêtre coulissante dispose de 4 vantaux dont deux sont fixes, ce qui revient à deux fenêtres coulissantes « classiques » à 2 vantaux.

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

Chambre 1

Surface de plancher	24,5 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	C _{ouv}	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 5 vantaux dont 2 fixes	5,40	2,15	1	0,60	28,4%
				Total	28,4%

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

Nota bene : la salle de bain de la chambre 1 est séparée par deux portes coulissantes. Elle n'est donc pas intégrée au calcul de surface.

Chambre 2

Surface de plancher	24,0 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	Couv	Porosité
Porte-fenêtre coulissante 5 vantaux dont 2 fixes	5,40	2,15	1	0,60	29,0%
				Total	29,0%

L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

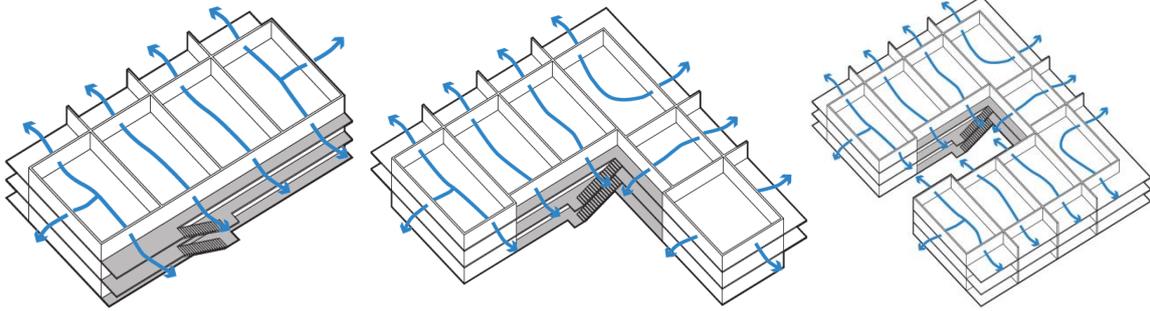
Chambre 3

Surface de plancher	17,5 m ²				
Menuiserie	Largeur (m)	Hauteur (m)	Nombre	Couv	Porosité
Châssis à jalousies	0,75	2,15	1	0,85	7,8%
Châssis à jalousies	1,15	2,15	1	0,85	12,0%
				Total	19,8%

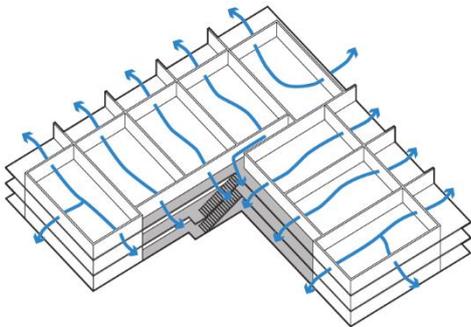
L'objectif de porosité est atteint ($\geq 10\%$).

VIII. EXEMPLES DE DISPOSITIONS CONFORMES A LA REBPF

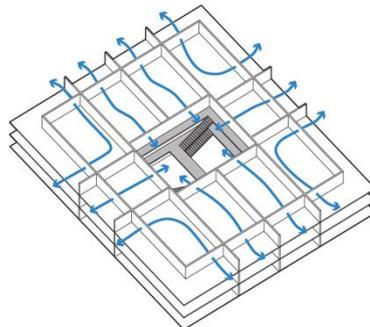
1. Ventilation naturelle traversante : à l'échelle du bâtiment



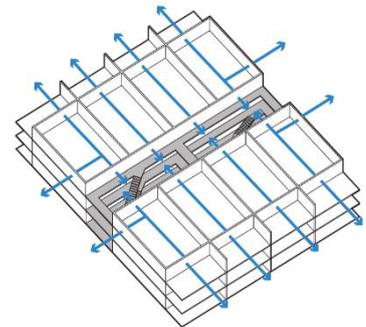
Coursive extérieure uniquement



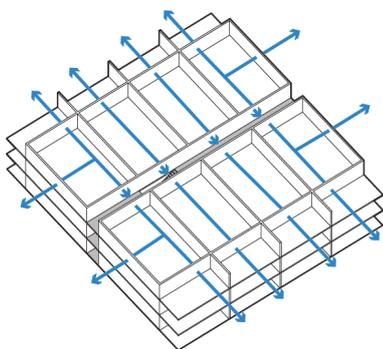
Coursive extérieure + circulation intérieure



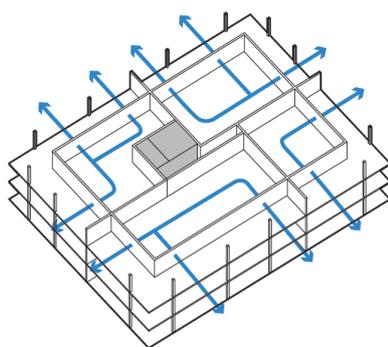
Patio avec coursive extérieure



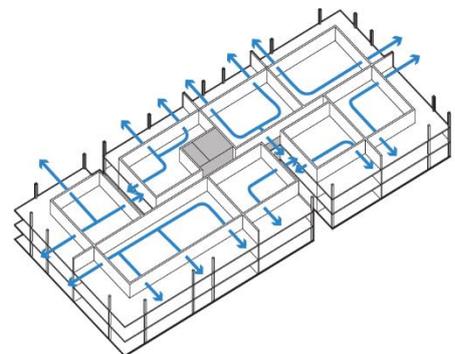
Faille avec coursive extérieure



Coursive extérieure



Circulation horizontale intérieure non ventilée

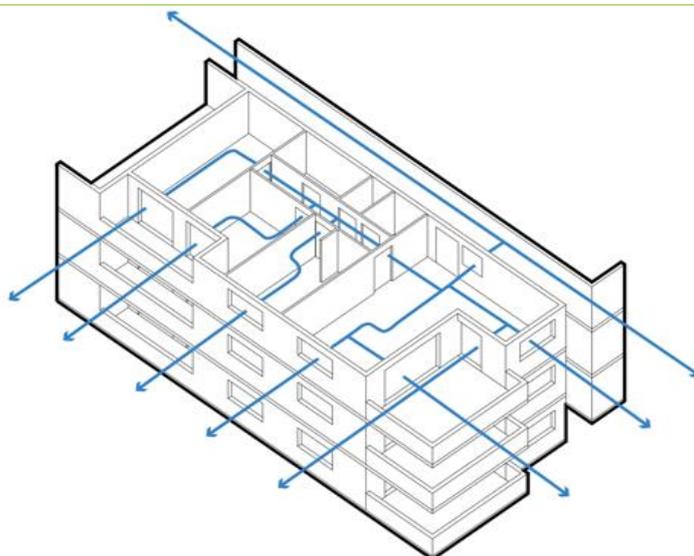


2. Ventilation naturelle traversante : à l'échelle de la cellule de logement

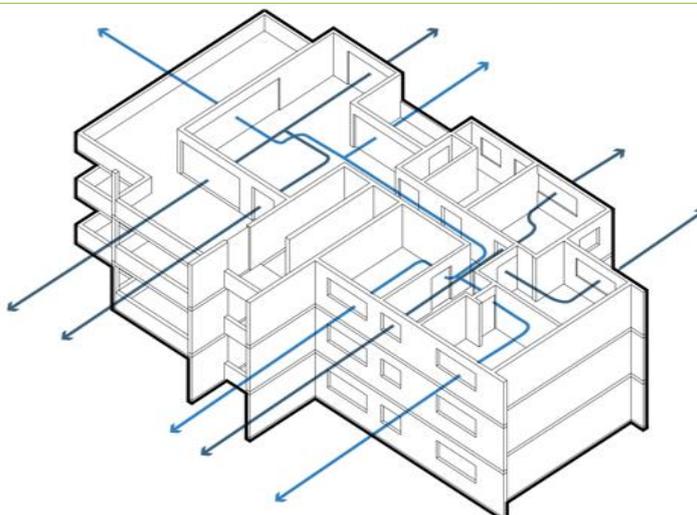
Logement individuel	
Maisons en R+1 mitoyenne sur une seule façade	
Exemple 1	Exemple 2
<p>Diagram illustrating cross-sections of a house with a gabled roof and a single facade. Blue arrows indicate the path of natural cross-ventilation from the front facade through the interior rooms and out through the rear facade.</p>	<p>Diagram illustrating cross-sections of a house with a flat roof and a single facade. Blue arrows show airflow entering from the front facade, moving through the rooms, and exiting through the rear facade.</p>
Maison en R+1 mitoyenne sur deux façades	
Exemple 1	Exemple 2
<p>Diagram illustrating cross-sections of a house with a gabled roof and two facades. Blue arrows show airflow entering from the front facade and exiting through the rear facade.</p>	<p>Diagram illustrating cross-sections of a house with a flat roof and two facades. Blue arrows show airflow entering from the front facade and exiting through the rear facade.</p>

Logement collectif

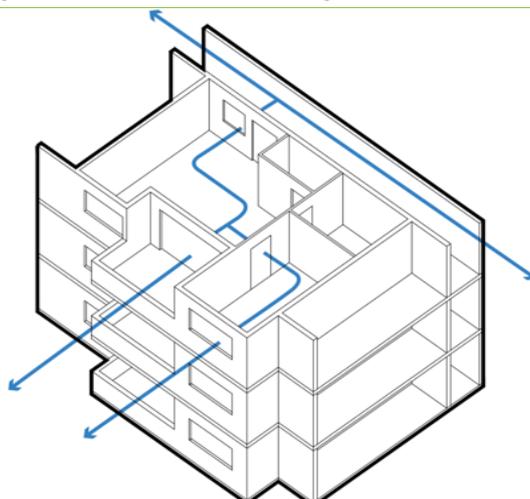
F5 avec deux façades extérieures opposées



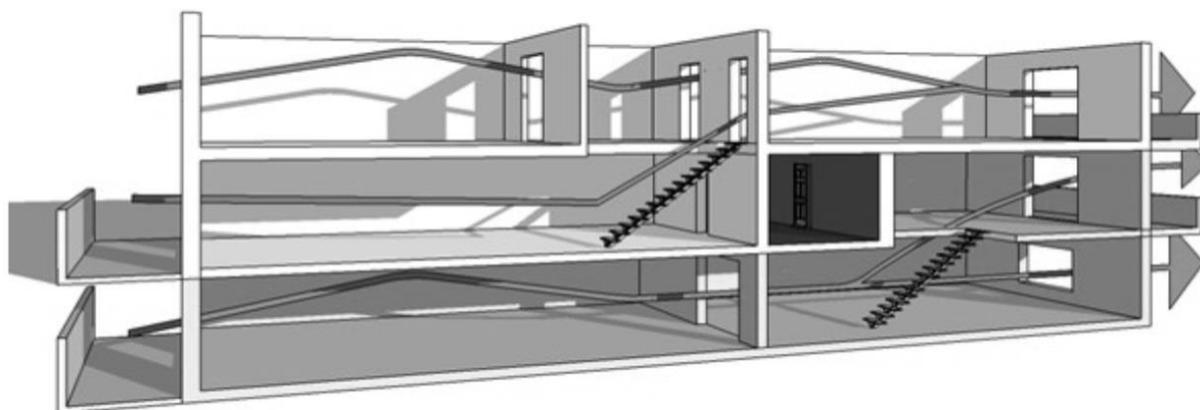
F4 avec deux façades extérieures adjacentes



F2 une façade extérieure et une façade sur couloir traversant

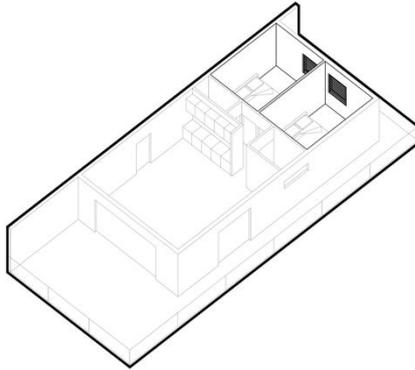
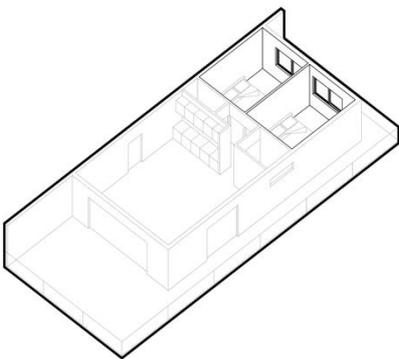


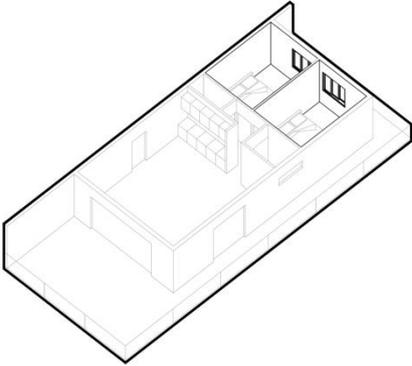
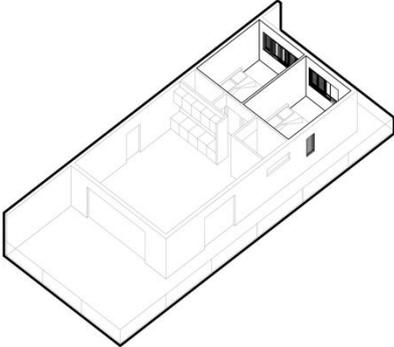
Agencement de duplex dans un bâtiment collectif avec circulation intérieure



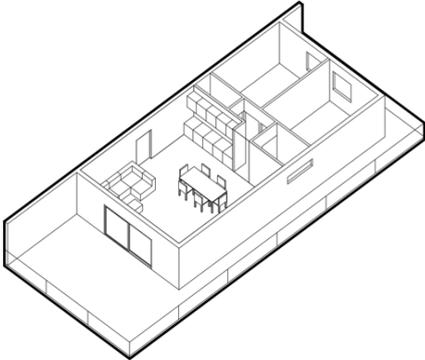
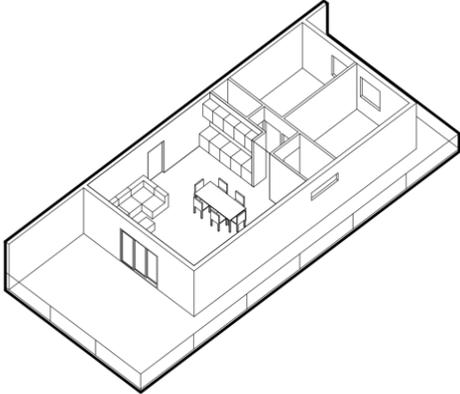
3. Porosité dans le logement

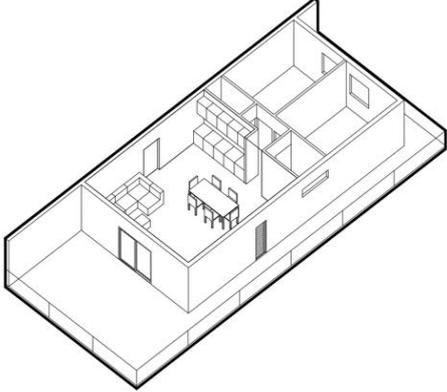
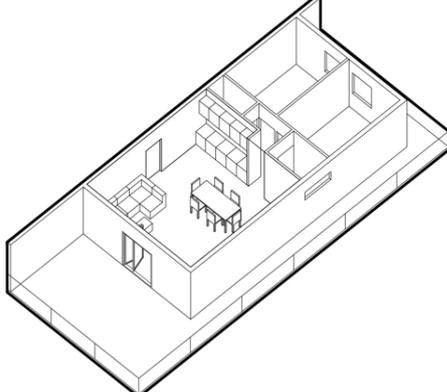
A. CHAMBRE DE 12 M²

Type de baie Dimensions (l x h)	Porosité	Schéma de principe
Fenêtre à jalousies 1,1 x 1,3 m	10,1%	
Fenêtre coulissante à 2 vantaux 1,9 x 1,3 m	10,3%	

<p>Fenêtre coulissante à 3 vantaux 1,4 x 1,3 m</p>	<p>10,2%</p>	
<p>Fenêtre coulissante à 2 vantaux 1 x 1,3 m + fenêtre à jalousie 0,5 x 1,3 m</p>	<p>10%</p>	

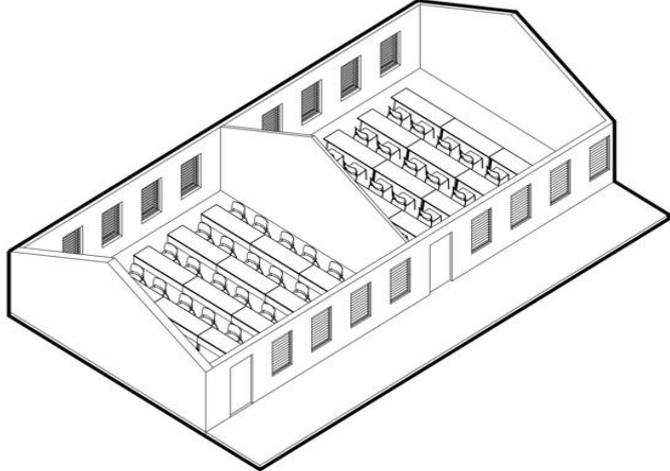
B. SEJOUR DE 30 M²

<p>Type de baie Dimensions (l x h)</p>	<p>Porosité</p>	<p>Schéma de principe</p>
<p>Porte-fenêtre coulissante à 2 vantaux 2,9 x 2,1 m</p>	<p>10,2%</p>	
<p>Porte-fenêtre coulissante à 3 vantaux 2,2 x 2,1 m</p>	<p>10,3%</p>	

Porte-fenêtre coulissante à 2 vantaux 1,9 x 2,1 m + fenêtre à jalousies 0,6 x 2,1 m	10,2%	
Porte-fenêtre accordéon à 2 vantaux 1,7 x 2,1 m	10,1%	

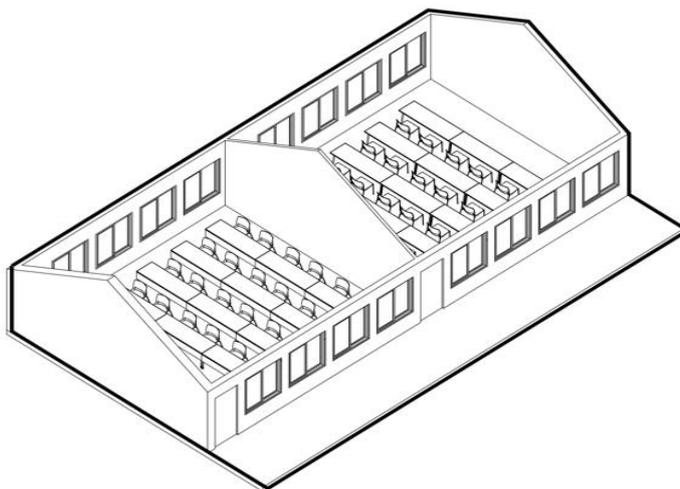
4. Porosité dans l'enseignement

A. SALLE DE CLASSE DE 60 M²

Type de baie Dimensions (l x h)	Porosité	Schéma de principe
8x Fenêtres à jalousies 0,85 x 1,6 m	15,4%	

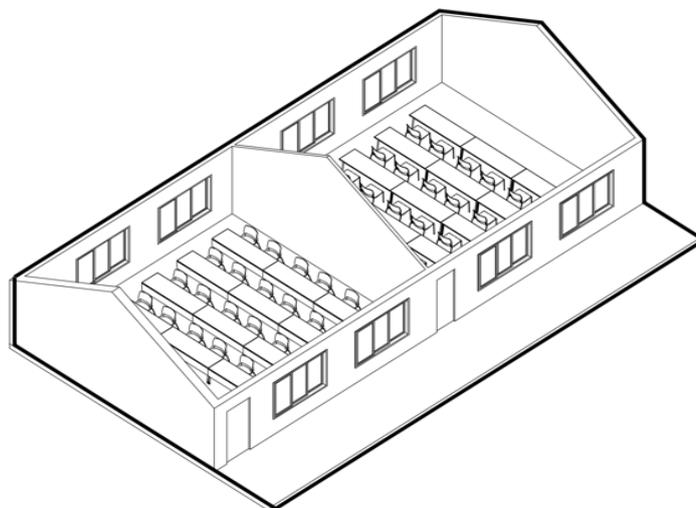
8x Fenêtres coulissantes à 2 vantaux 1,45 x 1,6 m

15,5%

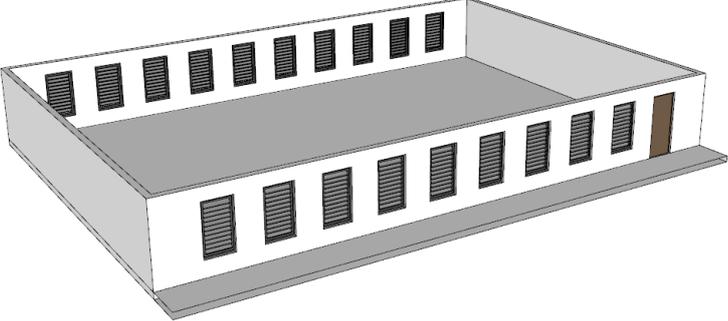
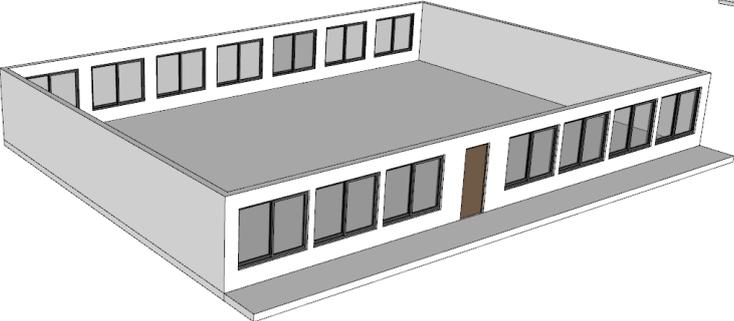
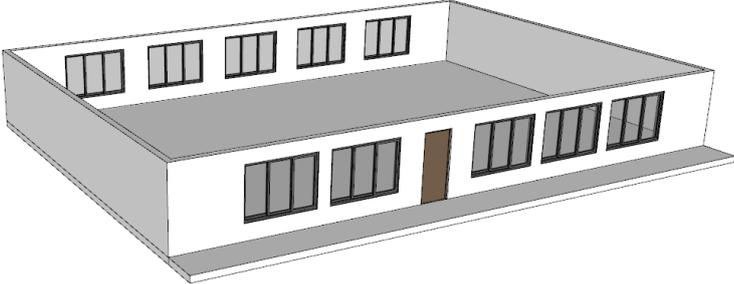


4x Fenêtres coulissantes à 3 vantaux 2,1 x 1,6 m

15%



B. REFECTOIRE DE 250 M²

Type de baie Dimensions (L x h)	Porosité	Schéma de principe
<p>19x Fenêtres à jalousies : 0,90 x 1,60 m</p> <p>1x Porte : 0,92 x 2,10 m</p>	10,1 %	
<p>14x Fenêtres coulissantes à 2 vantaux : 2,10 x 1,60 m</p> <p>1x Porte : 0,92 x 2,10 m</p>	10,2 %	
<p>10x Fenêtres coulissantes à 3 vantaux : 2,20 x 1,60 m</p> <p>1x Porte : 0,92 x 2,10 m</p>	10,2 %	
<p>6x Fenêtres coulissantes à 3 vantaux : 2,20 x 1,60 m</p> <p>8x Fenêtres à jalousies : 0,90 x 1,60 m</p> <p>1x Porte : 0,92 x 2,10 m</p>	10,3 %	