

## CONCOURS INTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2023

ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription, au sein de la spécialité dans laquelle il concourt.

Durée : 8 heures  
Coefficient : 7

**SPÉCIALITÉ : INGÉNIERIE, GESTION TECHNIQUE ET ARCHITECTURE**

**OPTION : CONSTRUCTION ET BÂTIMENT**

### À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Calculatrice électronique programmable ou non-programmable sans dispositif de communication à distance autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 57 pages et 6 plans.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant*

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...
- ♦ Pour les dessins, schémas, cartes et plans, l'utilisation d'une autre couleur que le bleu ou le noir ainsi que l'utilisation de crayons de couleur, feutres, crayon de papier sont autorisées.

Vous êtes ingénieur, conducteur d'opérations dans la commune d'Ingéville (85 000 habitants). Dans le cadre de son schéma directeur immobilier (SDI), Ingéville a pris la décision de regrouper deux écoles maternelles sur un seul site afin de rationaliser l'utilisation de son patrimoine scolaire. L'école maternelle « Les Bambins » sera réaffectée en crèche, aucun équipement de ce type n'existant dans le quartier.

La municipalité d'Ingéville envisage de confier l'exploitation de cet équipement à une structure de droit privé. Ingéville portera cependant les travaux d'investissement de reconversion de l'école maternelle en crèche et conservera l'entière propriété des locaux.

### **Question 1 (8 points)**

- a) En vous appuyant sur les annexes, vous définirez et estimerez les travaux nécessaires à la reconversion du bâtiment scolaire en crèche. (3 points)
- b) Vous dresserez l'état projeté des locaux sur le plan 6 en faisant apparaître le futur cloisonnement des locaux avec l'implantation des différents espaces prévus au titre du programme (Annexe 1) et le traitement des différences de niveaux au moyen de rampes dont vous préciserez la pente. (2 points)
- c) Vous préciserez les avantages et inconvénients d'une maîtrise d'œuvre assurée en interne ou en externe. (1 point)
- d) Selon quelle procédure les marchés de travaux seront-ils passés et quel type de dévolution proposez-vous ? (2 points)

### **Question 2 (2 points)**

Vous proposerez deux procédures permettant de confier l'exploitation du bâtiment réhabilité en crèche à une structure de droit privé en l'argumentant.

### **Question 3 (2 points)**

- a) Cette crèche est-elle susceptible de relever du « décret tertiaire » (Eco Energie Tertiaire) ? Vous justifierez votre réponse. (1 point)
- b) Quel niveau de réduction des consommations d'énergie finale et quels moyens associés proposez-vous ? (1 point)

#### Question 4 (2 points)

Afin d'améliorer les performances énergétiques et, plus globalement, environnementales de ce bâtiment, quels matériaux biosourcés et géosourcés proposez-vous et pour quels usages ? Quels points de vigilance identifiez-vous ?

#### Question 5 (2 points)

a) Vous définirez le planning prévisionnel de l'opération dont l'unité de temps sera le mois. Il conviendra d'identifier les principales tâches de l'opération. (1,5 point)

b) Vous donnerez la définition du chemin critique d'un planning. (0,5 point)

#### Question 6 (2 points)

Vous identifierez les postes de dépenses et de recettes, en fonctionnement et en investissement et évalueriez le coût de l'opération.

#### Question 7 (2 points)

Quelles modalités de concertation allez-vous mettre en place notamment vis-à-vis du quartier qui a vu fermer cette école et s'inquiète du devenir de ce site municipal ?

#### Liste des documents :

**Document 1 :** « Collectivités territoriales. Comment tirer le meilleur parti de son patrimoine public ? » - *lemoniteur.fr* - 10 juillet 2015 - 3 pages

**Document 2 :** « Caserne Mellinet – Journal de projet » (extraits) - *nantes-amenagement.fr* - mars 2016 - 7 pages

**Document 3 :** « La délégation de service des crèches, une « super nanny » qui séduit » - *La Gazette des communes* - 4 septembre 2017 - 4 pages

**Document 4 :** « Eco Energie Tertiaire – Construisons ensemble la transition énergétique » - *ecologie.gouv.fr* - consulté le 17 janvier 2023 - 4 pages

**Document 5 :** « Guide technique des matériaux biosourcés & géosourcés à l'usage des acteurs de la construction » - *envirobatbdm & Apave* - février 2022 - 21 pages

#### Liste des annexes :

**Annexe 1 :** « Programme des travaux et tableaux des surfaces projetées pour la future crèche » - *Ingéville* - 2023 - 3 pages

**Annexe 2 :** « Diagnostic accessibilité du bâtiment existant de l'école maternelle Les Bambins » - *Ingéville* - 2023 - 3 pages

- Annexe 3 :** « Tableau des surfaces de l'école maternelle Les Bambins » - *Ingéville* - 2023 - 1 page
- Annexe 4 :** « Reportage photographique de l'école maternelle Les Bambins » - *Ingéville* - 2023 - 5 pages
- Annexe 5 :** « Thermographie infrarouge du bâtiment existant de l'école maternelle Les Bambins » - *Ingéville* - 2023 - 2 pages

**Liste des plans :**

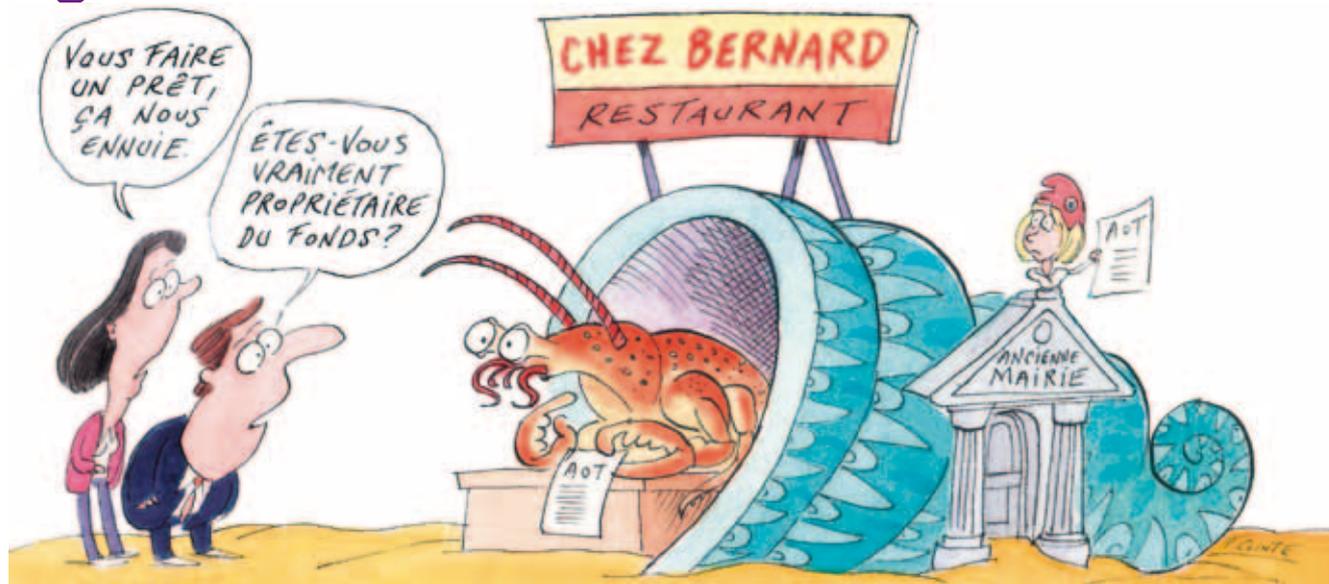
- Plan 1 :** « Plan topographique » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 1 exemplaire
- Plan 2 :** « Plan de l'existant du rez-de-chaussée » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 1 exemplaire
- Plan 3 :** « Plan de l'étage (logement hors projet) » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 1 exemplaire
- Plan 4 :** « Plan de la toiture » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 1 exemplaire
- Plan 5 :** « Élévations et coupes » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 1 exemplaire
- Plan 6 :** « Fond de plan périmétrique du bâtiment existant au niveau rez-de-chaussée » - *Ingéville* - 2023 - échelle au 1/200<sup>ème</sup> - format A3 - 2 exemplaires dont 1 à rendre avec la copie

*Attention, le plan 6 en format A3 utilisé pour répondre à la question 1 b) est fourni en deux exemplaires dont un à rendre avec votre copie, même si vous n'avez rien dessiné. Veuillez à n'y porter aucun signe distinctif (pas de nom, pas de numéro de convocation ...).*

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

## Réglementation



## Collectivités territoriales Comment tirer le meilleur parti de son patrimoine public

En ces temps de disette budgétaire, l'utilisation optimale des biens immobiliers permet d'obtenir des recettes, mais aussi des équipements d'intérêt général.

Alexandre Vandepoorter, avocat associé, SCP Seban et associés

**L**a mise à disposition ou la cession d'un bien immobilier par une collectivité territoriale emportent toujours, en principe, une part de valorisation. Non seulement parce qu'elles ont pour objet de donner une nouvelle vie à un bien immobilier dont la collectivité n'a plus l'usage ou qui n'est plus fonctionnel; mais aussi parce que celle-ci va en retirer les fruits, à savoir la redevance due en contrepartie de la mise à disposition ou le prix de la cession. L'opération immobilière peut toutefois poursuivre un objectif plus ambitieux: la personne publique peut chercher à obtenir de l'opérateur qu'il s'engage à réaliser, sur la dépendance domaniale mise à sa disposition, des équipements utiles à la vie de la collectivité. Et c'est naturellement sur ce terrain que se situe tout l'enjeu.

**Engagements sur le sort du bien cédé.** La cession d'un bien du domaine peut porter cet effort de valorisation. La collectivité territoriale peut, en effet, demander à l'acquéreur de prendre certains engagements sur le sort du bien: il peut ain-

si s'obliger à réaliser sur le terrain cédé tel ou tel équipement utile à la vie de la cité, parce que celui-ci aura pour effet de redynamiser un secteur, ou d'offrir des logements, infrastructures sportives ou espaces culturels dans des quartiers qui en manquaient. Et la valorisation peut aller plus loin encore. Certains équipements réalisés par l'acquéreur pourraient ainsi être remis en pleine propriété à la collectivité: une commune pourrait céder un terrain sur lequel sera édifié un immeuble dont une partie lui sera remise en pleine propriété par la voie d'une vente en l'état futur d'achèvement (Vefa) ou d'une dation en paiement, et ce pour être affectée au service d'une crèche ou d'une administration (1).

**Valorisation via une mise à disposition.** La collectivité peut aussi valoriser l'opération dans le cadre d'une mise à disposition temporaire du bien immobilier. Il existe ainsi deux types de conventions: les mises à disposition simples du domaine et les mises à disposition constitutives de droits réels.

### La mise à disposition domaniale simple

Sur le domaine public, l'autorisation d'occupation temporaire (AOT) simple - parce que non constitutive de droits réels - est un outil contractuel qui préserve l'essentiel des droits et pouvoirs dont les collectivités disposent sur leur patrimoine immobilier. L'autorisation présente un caractère révocable, précaire et temporaire, si bien que la collectivité peut en principe récupérer l'usage de son bien quand bon lui semble.

Sur le domaine privé - ou sur le domaine public déclassé en conséquence de sa désaffectation -, il est aussi des contrats qui sauvegardent sans doute l'essentiel: le contrat de location, la convention précaire de mise à disposition, voire le bail commercial - même si la liberté de la collectivité est alors nettement plus limitée. Il s'agit là d'outils contractuels qui permettent naturellement de valoriser le domaine, ne serait-ce parce que la mise à disposition doit être accordée en contrepartie du paiement d'une redevance ou d'un loyer. Et cette redevance doit tenir compte de la situation économique de l'occupant et des avantages de toute nature qui lui sont procurés (2). Mais ces outils demeurent limités, parce qu'ils n'offrent guère de garantie à l'occupant, et ce à au moins deux égards.

**Fonds de commerce consacré... mais précaire.** C'est en raison du caractère précaire et personnel de la mise à disposition que le Conseil d'Etat jugeait impossible la constitution d'un fonds de commerce sur le domaine public (3); et ce, contrairement à la Cour de cassation qui n'y voyait aucun obstacle. La loi du 18 juin 2014 relative à l'artisanat dite « Pinel » a tranché le débat. Elle a introduit dans le Code général de la propriété des personnes publiques un article L. 2124-32-1, qui indique qu'« un fonds de commerce peut être exploité sur le domaine public sous réserve de l'existence d'une clientèle propre ». Pour beaucoup, cette disposition législative, qui n'est toutefois applicable qu'aux autorisations délivrées après l'entrée en vigueur de la loi (4), ouvre ainsi de plus grandes perspectives de valorisation du domaine public. Selon eux, elle devrait neutraliser quelque peu les craintes que les commerçants expriment quant à l'installation d'une activité sur une dépendance du domaine public (5). Mais il est toutefois difficile de percevoir dans quelle mesure cette patrimonialisation du domaine public va réellement bouleverser la situation du commerçant. S'il est vrai que le nouveau dispositif organise les modalités de transmission du fonds à des ayants droit en cas de succession (6), il reste que l'occupation demeure précaire et révocable, si bien que la personne publique peut y mettre un terme à tout moment et pour tout motif d'intérêt général. Le seul élément véritablement de nature à rassurer est que cette reconnaissance législative de la possible constitution d'un fonds de commerce sur le domaine public permettra « une juste indemnisation de l'occupant en cas de résiliation de son titre », puisqu'elle pourra couvrir la valeur du fonds.

**Pas de droits solides sur les ouvrages.** Par ailleurs, le principe d'inaliénabilité du domaine public est également souvent perçu comme un frein à l'investissement sur ce domaine. Il ne permet pas, en principe, à l'occupant de disposer de droits solides sur les ouvrages et équipements que celui-ci pourrait réaliser sur la dépendance domaniale. Il ne permet donc pas *a fortiori* à l'occupant de céder à un établissement bancaire une quelconque sûreté en contrepartie d'un emprunt. De ce point

de vue, les autorisations d'occupation domaniale simples n'autorisent pas des investissements trop importants. Il faut alors se tourner vers des conventions de mise à disposition d'une tout autre nature.

### La mise à disposition domaniale constitutive de droits réels

Sur le domaine public, le bail emphytéotique administratif (BEA) et l'autorisation d'occupation temporaire du domaine public constitutive de droits réels sont deux types de contrats qui attribuent au preneur, ou au titulaire, un droit réel sur le bien et/ou à tout le moins sur les ouvrages que ce dernier réalise. Ce droit réel n'est pas fondamentalement autre chose qu'un droit de propriété, mais un droit de propriété « temporaire » sur le bien, puisque limité à la durée du BEA (entre 18 et 99 ans) ou de l'AOT (70 ans maximum) (7).

Sur le domaine privé, il est possible de solliciter - outre le BEA qui peut aussi porter sur le domaine privé - le bail emphytéotique de droit commun (8) et le bail à construction (9). Ces deux outils sont également une forme de cession du bien immobilier donné à bail, parce qu'ils ont aussi pour objet de confier les droits et pouvoirs du propriétaire au preneur pour toute la durée du bail, soit entre 18 et 99 ans. De ce point de vue, ils ouvrent des perspectives d'investissement importantes pour les opérateurs, et donc des perspectives de valorisation certaine.

**Montages « aller-retour ».** Jusqu'ici, la valorisation pouvait prendre des formes diverses et d'importances très inégales. Il a en effet été admis que le preneur à bail peut être chargé de réaliser des équipements qui, une fois achevés, sont immédiatement mis à la disposition de la personne publique pour qu'elle les affecte à des activités de service public ou à tout le moins d'intérêt général; à charge pour la personne publique de verser pendant la durée du bail des loyers qui viendront « rembourser » l'investissement réalisé par l'opérateur (10). Ces montages « aller-retour », qui se sont considérablement développés dans la pratique, ne se distinguent toutefois guère des contrats de

### Ce qu'il faut retenir

- ▶ A l'heure où les collectivités territoriales sont plus que jamais poussées par des objectifs de performance et de rentabilité, l'enjeu de la valorisation ou de la mise à disposition du patrimoine est capital. Il s'agit pour elles de solliciter de façon optimale la valeur économique qui s'attache à leurs biens immobiliers pour financer des équipements d'intérêt général.
- ▶ Il existe de nombreux outils contractuels à la disposition des personnes publiques, dont différents types de conventions de mise à disposition du domaine privé ou du domaine public.
- ▶ Le choix du montage est gouverné par plusieurs considérations qui s'attachent à la portée des droits que la collectivité entend - ou non - conserver sur le bien concerné par l'opération, et au point d'équilibre qu'elle veut fixer entre les recettes qu'elle souhaite percevoir et l'importance des prescriptions d'intérêt général qu'elle entend faire supporter à l'opérateur.

partenariat et s'éloignent de ce point de vue d'une réelle opération de valorisation. Ils sont, du reste, en voie de disparition. Dans le cadre de la transposition de la directive 2014/24/UE du 26 février 2014 sur la passation des marchés publics, le législateur a en effet décidé de réunir dans un seul et unique outil contractuel - baptisé « marché de partenariat » -, l'ensemble des montages contractuels qui s'appuient sur une occupation du domaine. La loi du 20 décembre 2014 a en effet autorisé le gouvernement à prendre, par ordonnance, toute mesure relevant du domaine de la loi « clarifiant la finalité des autorisations d'occupation des propriétés des personnes publiques et leur rapport avec le droit de la commande publique ». Et c'est ainsi que le projet d'ordonnance de transposition a pour objet de « recentrer les contrats de type BEA et AOT sur leur vocation d'origine » (11) et évacue du droit positif les BEA « aller-retour », les AOT avec convention de location assortie d'une option d'achat et autres montages largement sollicités par les collectivités territoriales pour externaliser la maîtrise d'ouvrage et lisser l'effort d'investissement attaché à des projets publics.

**Efficacité du BEA.** La valorisation que renferment les baux de longue durée constitutifs de droits réels sera donc recentrée sur ce qui forme l'essentiel : le preneur à bail peut être chargé de réaliser tel ou tel équipement qui, sans être un équipement « public » (parce qu'il ne sera pas remis ou loué à la collectivité), sera toutefois un équipement d'intérêt général, utile à la vie des habitants comme un complexe sportif ou des logements.

Dans ce cadre, le BEA est sans doute le montage le plus efficace en termes de valorisation du domaine. A la différence de ce qu'il advient dans le cadre des baux de droit commun, la personne publique conserve en effet des droits importants sur son bien. Tout d'abord, le BEA est un contrat administratif, si bien que la collectivité territoriale conserve le droit d'y mettre fin unilatéralement à tout moment. Ensuite et surtout, la personne publique peut conserver la maîtrise sur la destination du bien : elle peut imposer la destination précise de certains des biens qui seront réalisés, et/ou interdire tel ou tel type de construction ou d'activité. Et c'est là tout l'intérêt du BEA. Il permet et doit permettre de faire d'une pierre deux coups : retirer au mieux les fruits financiers que renferme une dépendance dont une personne publique n'a plus vraiment besoin, tout en obtenant dans le même temps que cette dépendance demeure utile à la collectivité humaine qu'elle a la charge de servir.

**Le recours aux contrats de droit privé.** Mais le champ d'application du BEA est limité à des opérations qui présentent pour la collectivité un caractère d'intérêt général suffisamment affirmé. Si la personne publique n'entend pas réellement porter une mission d'intérêt général pour valoriser telle ou telle dépendance dont elle n'a plus l'utilité, elle doit alors se tourner vers des contrats de droit privé. L'opération de valorisation peut alors être nettement plus limitée. Si le bail à construction permet d'imposer au preneur qu'il érige une construction donnée (12), en revanche, le preneur d'un bail emphytéotique de droit commun doit être libre d'utiliser comme il le souhaite le bien immobilier (13). Si bien que, dans ce dernier cas, la collectivité territoriale ne peut pas imposer au preneur des obligations attachées à la destination du bien donné à bail et à celle des ouvrages qu'il pourrait réaliser, ni a fortiori imposer des obligations attachées aux caractéristiques des ouvrages concernés (14).



Sous cette réserve essentielle, les deux catégories de baux peuvent être opportunément retenues lorsque la collectivité territoriale souhaite simplement solliciter des dépendances dont elle n'a plus réellement l'utilité, pour permettre à des opérateurs de développer des activités, qui seront certes des activités purement privées, mais qui peuvent toutefois indirectement profiter à la collectivité parce qu'elles participent à son développement économique, comme la création d'un complexe hôtelier ou la construction de bureaux. ●

(1) Maeva Guillem et Alexandre Vandepoorter, « Les cessions foncières avec charges », *Contrats publics*, n° 145, 1<sup>er</sup> janvier 2014.

(2) Art. L. 2125-3 du Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P).

(3) CE, 31 juillet 2009, n° 316534.

(4) CE, 24 novembre 2014, n° 352402.

(5) G. Clamour, « L'instauration législative du fonds de commerce sur le domaine public », *Contrats et marchés publics*, août 2014.

(6) Art. L. 2124-34 du CG3P.

(7) Art. L. 1311-2 et s. du Code général des collectivités territoriales.

(8) Art. L. 451-1 et s. du Code rural et de la pêche maritime.

(9) Art. L. 251-1 et s. du Code de la construction et de l'habitation.

(10) CE, 25 février 1994, n° 144641.

(11) Fiche d'impact du projet d'ordonnance.

(12) Cass. civ. 3<sup>e</sup>, 7 avril 2004, n° 02-16283.

(13) Cass. civ. 3<sup>e</sup>, 13 mai 1998, n°s 96-13586 et 96-14076.

(14) Cass. civ. 3<sup>e</sup>, 7 octobre 1992, n° 89-19227; Cass. civ. 3<sup>e</sup>, 3 octobre 1991, n° 90-15889.

(...)

## LE PROJET

# TRACER LES GRANDES LIGNES DU PROJET

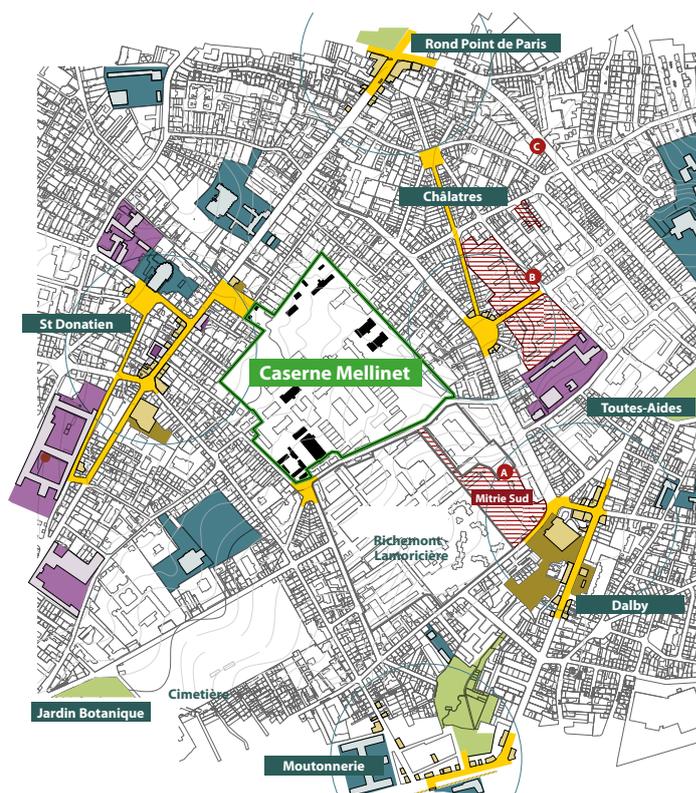
TOUT PROCHE DU CENTRE-VILLE DE NANTES, LE SITE DE L'ANCIENNE CASERNE MELLINET VA LAISSER PLACE À UN NOUVEAU QUARTIER VIVANT ET ACCUEILLANT QUI RECEVRA À TERME 1 700 LOGEMENTS, DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES.

La reconversion de cet ancien site militaire donne l'occasion de créer un nouveau quartier d'habitation pour répondre à une forte demande. Ce quartier proposera 35 % de logements sociaux, 35 % de logements en accession sociale et abordable et 30 % de logements libres. Une vingtaine de bâtiments de la caserne actuelle seront conservés.

Entouré d'une ceinture verte, le projet fera la part belle à la nature et s'appuiera sur les atouts paysagers et patrimoniaux du site. Idéalement situé, il sera relié aux quartiers voisins par des cheminements doux et le renforcement des transports publics.

### ...✚ Un projet majeur pour l'agglomération

Pour Pascal Pras, vice-président de la communauté urbaine en charge de l'urbanisme et de l'habitat, « la restructuration du site Mellinet est un projet majeur où nous pourrions répondre aux besoins des familles, au desserrement des ménages et aux besoins des jeunes, prendre en compte le vieillissement de la population et permettre à tous de rester en contact avec sa famille ou ses proches. » Alain Robert, adjoint au maire de Nantes chargé de l'urbanisme ajoute : « Au-delà du besoin de logements, il y a de la place sur ce site pour des activités artisanales et économiques, pour l'installation de



#### Les centralités du quartier Saint-Donatien

- centralité commerçante
- réseau de places
- activités / commerces
- équipements scolaires / culturels

#### parcs / squares

- enclave
- projets d'aménagement :
  - A - Mitrie Sud
  - B - Les Agenets (Nantes Métropole Habitat)
  - C - Les Chambelles (Nantes Métropole Habitat)

nouveaux équipements en réseau avec le reste du quartier qui viendront conforter l'offre de services de proximité : peut-être une crèche, une école, des ateliers d'artisans ou d'artistes. »

### ...✚ Etat des lieux après inventaire

L'atelier d'urbanisme Grether a conduit en 2013 les études préalables : état des lieux et orientations générales ; inventaire des bâtiments militaires à conserver. En 2015, une nouvelle équipe chargée de la mise en forme du projet (voir encadré) a pris le relais. Nantes Métropole Aménagement intervient ici pour organiser la conception du futur quartier par les urbanistes et les autres bureaux d'études, mais aussi pour les fouilles archéologiques et les ateliers citoyens. Pour David Martineau, adjoint de quartier Saint-Donatien Malakoff, « la conviction des élus de la Ville de Nantes et de Nantes Métropole, c'est qu'un projet de cette importance n'a de chance de réussir que si les habitants du grand quartier le co-construisent avec les équipes d'urbanistes. Ce travail avec les habitants a pris la forme d'ateliers. Les échanges ont été de grande qualité » (voir pages suivantes).



## MITRIE-SUD, LA MÉTAMORPHOSE D'UNE AUTRE CASERNE

**La reconversion d'une autre caserne est en cours de réflexion dans le cadre d'une opération privée menée par le promoteur Lamotte/Atréalis.**

Situé à l'angle de la rue d'Allonville et de celle des Chalâtres, le site concerné a pour vocation de répondre à la demande de logements avec une priorité donnée aux familles avec enfants.

Hervé Maura, directeur de l'agence Lamotte de Nantes, travaille avec deux architectes de renom pour donner forme au projet, les cabinets Enet Dolowy et Reichen : « Nos deux équipes sont de haut niveau et connaissent bien le terrain. Il est trop tôt pour donner les chiffres exacts du nombre de logements qui seront créés, environ 380. Bien sûr, nous suivons les recommandations de Nantes Métropole sur les objectifs de mixité sociale en créant 25 % de logement social et 10 % d'abordable. » Nantes Métropole est associée à ce projet. Le promoteur devra aussi prévoir un parc paysager accessible à tous : « Nous partageons l'idée des liaisons douces qui nous mettront en relation avec le site de l'ancienne caserne tout proche. » Pour Alain Robert, adjoint à l'urbanisme, il est nécessaire que les deux projets soient pensés ensemble, même si leurs temps de réalisation ne sont pas les mêmes : « Ce qui est recherché est la complémentarité avec le pôle majeur de Mellinet destiné à recevoir les équipements et services de proximité. »

### Combien coûte une caserne ?

→ Alain Robert, adjoint au maire de Nantes, suit ce projet depuis l'annonce du retrait des militaires en 2009. Il a participé aux négociations avec l'État qui ont abouti fin 2014. À l'arrivée, une décote de 14 millions d'euros pour un prix d'achat de l'ensemble du périmètre de l'ancienne caserne à 6,3 millions d'euros. Alain Robert explique : « L'État a été sensible à notre intention de proposer dans ce quartier une majorité de logements avec des prix inférieurs de 20 % à ceux du marché, à notre engagement à construire 35 % de logements locatifs sociaux et à livrer 80 logements avant 2019. »

### Une équipe solide pour concevoir le nouveau quartier

→ L'ensemble des études permettant d'urbaniser le site ont été confiées à la société publique locale Nantes Métropole Aménagement qui a elle-même recruté, après consultation, un groupement d'urbanistes chargé de dessiner le futur quartier. L'équipe en charge du projet, TGTFP, regroupe une quinzaine d'architectes disposant de références reconnues dans la transformation d'anciennes friches militaires en écoquartier (St Cyr L'École) ou en technopole (Bourges). Elle est associée à l'Ateliergeorges, lauréat du palmarès des jeunes urbanistes en 2014, spécialiste du paysage et chargé de la concertation. La conception du projet s'élabore par étapes, de manière à ce que le résultat final puisse être partagé à la fois par les élus et les habitants.



Stéphane Pourrier, architecte-urbaniste TGTFP et Mathieu Delorme, pilote de la concertation pour l'ateliergeorges

La démolition de l'ancienne caserne pourrait débuter début 2017 pour une livraison des premiers logements en 2019.

# UN PROJET RÉFLÉCHI ET DISCUTÉ AVEC LES HABITANTS

DÉMARRÉS EN 2011, LES PREMIERS ÉCHANGES AVEC LES HABITANTS ONT EU LIEU DANS LE CADRE DES COMITÉS DE QUARTIER. ILS ONT CONDUIT LES CONCEPTEURS À PROPOSER UNE CEINTURE VERTE À CE PROJET QUI PERMETTRA D'ASSURER LA TRANSITION AVEC L'ENVIRONNEMENT PAVILLONNAIRE QUI JOUXTE LA CASERNE.

Ce travail de concertation se poursuit aujourd'hui sous l'impulsion de la présidente de Nantes Métropole, Johanna Rolland, qui a souhaité que le projet soit dessiné avec les habitants : « *Nous devons penser la ville avec au premier plan la qualité, l'attention au détail, l'inscription des projets dans leur environnement urbain et, bien sûr, une manière concertée d'agir.* »

On ne repart pas de zéro. Les orientations du cabinet Grether, présentées en réunion publique en 2013 sont validées. On construira 1 700 logements en veillant à leur mixité sociale et en organisant la transition avec l'environnement pavillonnaire existant à l'aide d'un chaquet d'espaces verts et d'équipements publics et privés. Les bâtiments militaires seront pour certains conservés. C'est ce qu'on appelle les invariants. Autour

de cette base, il faut construire le meilleur projet.

Le 2 juillet 2015, le processus de concertation a été relancé lors d'une réunion publique tenue à la Manufacture des Tabacs. Plus de 100 personnes se sont inscrites pour participer au diagnostic partagé et aux ateliers de co-production animés par le cabinet ateliergeorges.

En complément, une trentaine d'entretiens individuels ont été menés avec des commerçants, associations, entreprises, porteurs de projet et institutions du quartier pour recenser les besoins spécifiques, recueillir des points de vue.

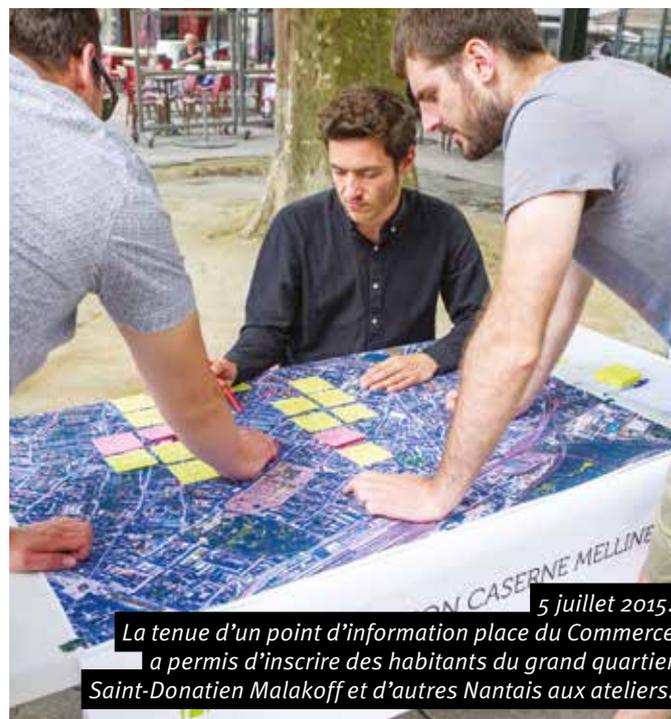
Le bilan de la concertation et la présentation du projet auront lieu lors d'une réunion publique ouverte à tous le 19 avril au Pôle associatif de la Manufacture.



La réunion publique du 2 juillet a rassemblé plus de 250 personnes à la Manufacture des Tabacs.



Tout le monde a ensuite rejoint le site de la caserne pour une première visite du lieu.



5 juillet 2015. La tenue d'un point d'information place du Commerce a permis d'inscrire des habitants du grand quartier Saint-Donatien Malakoff et d'autres Nantais aux ateliers.

## MELLINET SUSCITE LA CURIOSITÉ

### ... La balade Ardepa

Le 10 octobre 2015, l'Ardepa (Association régionale pour la diffusion et la promotion de l'architecture) a proposé à ses membres, amateurs éclairés curieux de la transformation de la ville, étudiants et professionnels, une balade pour découvrir le site et mesurer les enjeux de sa transformation.

### ... Les journées du patrimoine

Le 20 septembre 2015, 800 personnes étaient présentes la seule après-midi du dimanche. Cinq animateurs du patrimoine et cinq techniciens de Nantes Métropole ont accompagné des groupes d'habitants pour une visite du site dans une ambiance musicale.



La balade Ardepa

## UN CHANTIER PARTICIPATIF

### Trois jours de chantier pour le réemploi des matériaux

Au printemps, un chantier collectif, aujourd'hui en discussion, sera proposé aux habitants du quartier. Le jardin des matières sera installé à l'entrée du site. Il stockera tous les matériaux issus de la démolition qui peuvent être réutilisés.

« Avec ces matériaux, nous pourrons tracer un chemin, préfigurer le contour des futurs espaces plantés ou construire du mobilier urbain » explique Mathieu Delorme, paysagiste et animateur de la concertation.

Pour participer, c'est simple : il suffira de s'inscrire auprès de l'équipe de quartier, 02 40 41 61 10.

## LES GRANDES ÉTAPES DE LA CONCERTATION

### 2013 : CONCERTATION PRÉALABLE



Un atelier « Caserne Mellinet » a été ouvert aux conseillers de quartier et aux habitants.



Réunion publique le 1<sup>er</sup> juillet



Exposition sur les orientations du projet en juin

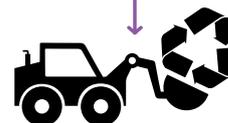


### 2015/2016 : RELANCE DE LA CONCERTATION

Réunion publique et visite du site le 2 juillet 2015



Co-construction du projet avec un groupe d'habitants volontaires de septembre à novembre 2015



Accompagnement de la phase démolition et réemploi des matériaux, printemps 2016



Réunion publique le 19 avril pour faire le bilan des ateliers et présenter le projet



# QUATRE RENCONTRES POUR ENRICHIR LE PROJET

**APRÈS LE SUCCÈS DE LA VISITE DU 2 JUILLET, C'ÉTAIT DEVENU UNE ÉVIDENCE D'ORGANISER CES RENCONTRES SUR LE SITE, DANS UN BÂTIMENT DE L'ANCIENNE CASERNE. CELA A CRÉÉ DE BONNES CONDITIONS D'ÉCHANGES POUR LES PARTICIPANTS QUI SE SONT MONTRÉS ASSIDUS.**

### ...✦ L'arpentage du 5 septembre 2015

Une déambulation sur le site a permis aux volontaires de s'imprégner du lieu et de se faire une première idée de sa possible transformation. Sur les 96 personnes inscrites, 62 étaient présentes. L'itinéraire comptait six étapes. À chaque étape, l'équipe chargée du projet a formulé une ou deux questions ouvertes à destination des habitants qui ont livré librement leur lecture du site. Cette promenade a permis de constituer un socle commun de connaissances pour chacun des participants en vue des ateliers de concertation.

### ...✦ Les trois ateliers de concertation ont été menés le samedi matin de septembre à novembre

Animés par l'ateliergeorges, ces ateliers ont permis d'approfondir un thème ou de travailler sur un secteur de projet. Le premier s'est attaché à la programmation des équipements et services pour rendre le quartier actif et vivant. Le second s'est concentré sur les déplacements et stationnements, les manières d'ouvrir le quartier vers les quartiers voisins. Le dernier a permis de réfléchir aux qualités de chaque forme d'habitat (maison individuelle et collectif).

La méthode était chaque fois la même. Les personnes étaient réunies en tables de 10 autour de grands fonds de plan. À chaque table, un rapporteur habitant et un animateur. Les participants étaient amenés à proposer des scénarios d'aménagement en balayant l'ensemble des sujets mis en débat. Pas d'enregistrement, une simple prise de notes, ce qui a permis de libérer la parole et a généré un foisonnement d'idées.

De nombreuses suggestions ont été formulées à

chaque table, toujours simples et claires. Chacun était invité à affiner sa proposition : Habitat familial, ça veut dire quoi ? Et au-delà ? Mais encore ?

Tous les participants, même les plus réticents au départ, sont entrés dans le jeu et ont accepté d'imaginer un autre avenir à ce lieu.



Un compte-rendu des ateliers, adressé aux participants, est accessible en ligne.



[www.nantesco.fr](http://www.nantesco.fr) et sur [www.nantes-amenagement.fr](http://www.nantes-amenagement.fr)



« Ce lieu est un point de contact entre les anciens habitants et les nouveaux. »

« Il y a une symbolique de la caserne fermée qui pourrait être conservée. »

« Ces bâtiments pourraient accueillir des associations, ou des ateliers collectifs d'entretien et de réparation de vélo. On pourrait développer aussi une location de vélo cargo pour limiter le besoin de véhicules. »

« Ce site a un côté mystérieux, on a envie de franchir les grilles et de prendre son temps pour le traverser. »

## COMMENT ET EN QUOI CES ATELIERS ONT-ILS INFLUENCÉ LE PROJET ?

Paysagiste de métier et animateur des trois ateliers de concertation, Mathieu Delorme a aussi réalisé une trentaine d'entretiens avec les commerçants, les responsables associatifs, les directeurs et directrices d'école. Pour lui, il est essentiel de s'appuyer sur l'expérience d'usage des habitants pour concevoir un projet adapté au lieu et aux besoins réels.

### Qu'avez-vous appris concrètement ?

→ Après des commerçants, on a appris beaucoup de choses sur les événements et animations commerciales du quartier. À quoi ils ressemblent. On les a invités à imaginer que ces événements pourraient avoir lieu dans la caserne. Ça nous permet de dessiner des espaces publics pertinents pour pouvoir accueillir, héberger au besoin ces événements.

### Comment est née cette idée de composer le projet autour de hameaux ?

→ Notre première intuition, ce n'était pas de rajouter un quartier, mais d'étendre l'espace de chaque identité urbaine présente autour de la caserne. Le nord et le sud sont très différents. Châlatres et Coulmiers présentent chacun des ambiances distinctes. Cette vision a été confirmée par les habitants qui ont validé le principe. Nous ne sommes pas les seuls à le dire, et donc ça confirme l'intuition.

### Comment se sont passés les échanges avec les habitants ?

→ Les participants ont été assidus. C'est devenu de plus en plus sympathique au fil des ateliers. L'ambiance s'est réchauffée en cours de route pour créer une vraie communauté de projet. Les participants se sont confrontés à la complexité des choses. Ils sont tous montés en compétence sur la manière de voir l'aménagement urbain.

### Qu'est-ce que la concertation apporte au projet ?

→ Comment les gens se rendent-ils à l'arrêt de bus ? Quel chemin empruntent-ils ? Quelle est leur pratique de stationnement ? Parfois on se rend compte qu'un éclairage public insuffisant fait changer d'itinéraire en fonction du moment du jour ou de la nuit. Les pratiques peuvent changer en fonction des saisons. La qualité d'un cheminement, c'est d'être confortable en toutes saisons, à quelque moment du jour ou de la nuit. Cet échange avec les habitants nous permet d'identifier des points de faiblesse qui nous auraient échappé.

### Ça s'arrête là ?

→ Non, il y aura au printemps un chantier participatif, aujourd'hui en discussion, pour imaginer une nouvelle vie aux matériaux issus de la démolition (voir page 5). Priorité aux participants. Mais, on invitera aussi les écoles et l'IUT voisin.

# 21 BÂTIMENTS CONSERVÉS

**CET ENSEMBLE ARCHITECTURAL CORRESPOND DANS SON ÉTAT ACTUEL À UNE CONSTRUCTION MILITAIRE DU DÉBUT DU XX<sup>E</sup> SIÈCLE, QUI A SUCCÉDÉ À UN ÉTABLISSEMENT DE CONGRÉGATION RELIGIEUSE ÉDIFIÉ EN 1839. ANTÉRIEUREMENT À CES OCCUPATIONS CONTEMPORAINES, LES ARCHIVES MENTIONNENT LA PRÉSENCE D'UN MANOIR, DIT DE L'ÉPERONNIÈRE, IMPLANTÉ SUR LE SITE DÈS LE XV<sup>E</sup> SIÈCLE.**

Les sondages pratiqués sur les élévations des murs des bâtiments militaires, ainsi que des deux chapelles, ont confirmé leur datation récente, soit XIX<sup>e</sup> ou XX<sup>e</sup> siècles. Ils ne présentent pas d'intérêt scientifique et ne justifient donc pas une conservation.

En revanche, sur le secteur du bâtiment de commandement, les recherches menées dans le sous-sol ont confirmé la présence de vestiges architecturaux antérieurs aux occupations militaire et religieuse et pouvant correspondre au manoir de l'Éperonnière.

### ...❖ Des fouilles archéologiques en 2017

Il s'agit principalement de fondations de murs associées à un sol pavé ainsi qu'un aménagement hydraulique, de type chenal ou bief. Elles représentent un intérêt scientifique majeur. Le diagnostic de fouilles sera poursuivi en réalisant des sondages sous le bâtiment une fois ce dernier démolit. Compte tenu de l'intérêt scientifique et patrimonial du site, il est probable qu'une opération de fouilles sera requise.

### ...❖ Patrimoine construit : qu'est-ce qui sera conservé ?

Un inventaire des bâtiments, une analyse patrimoniale et technique de l'ensemble bâti et paysagé ont été réalisés dès 2013 par l'agence Forma 6. Vingt-et-un d'entre eux seront obligatoirement conservés. Cinq critères ont prévalu au choix : la valeur patrimoniale et la qualité architecturale ; l'implantation sur le site, la participation aux ordonnancements ; la capacité d'évolution et d'adaptabilité de ces bâtiments à de nouveaux usages ; leur mise en sécurité et leur possible conformité aux personnes à mobilité réduite et aux nouvelles normes ; le coût de leur restructuration. La Drac et l'Architecte des Bâtiments de France se sont appuyés sur cette analyse pour arrêter la liste des bâtiments à conserver.



## ..... RÉUNION PUBLIQUE

Mardi 19 avril à 18h30, se tiendra une réunion publique de présentation du projet.

Au programme de la soirée :

- Bilan de la concertation
- Présentation du projet urbain
- Point sur les démolitions
- Présentation du chantier participatif.

Rendez-vous au hall de la Manufacture (pôle associatif).

Renseignements :

Équipe de quartier 02 40 41 61 10  
cecile.foucher@mairie-nantes.fr

## C'EST BIENTÔT PARTI POUR LA DÉMOLITION !

**La préparation du chantier vient de débuter. Les travaux de démolition démarreront en avril pour se poursuivre jusqu'à la fin de l'année 2016.**

Le chantier démarrera par les opérations de curage et de désamiantage des bâtiments. Le concassage des bétons se fera sur place, pouvant entraîner quelques nuisances. Ces opérations de concassage ont pour objectif de réutiliser sur site le béton des bâtiments démolis et, ainsi, de limiter le trafic de camions. De même, la récupération et le stockage sur site d'autres matériaux issus de la démolition, telles que pierres de taille de granit, en vue de leur réemploi limitera le trafic de camions dans le quartier. La conduite de ce chantier sera assurée par la Société Publique Locale Nantes Métropole Aménagement.

Équipe de quartier Malakoff / Saint-Donatien :  
02 40 41 61 10



Le journal de projet de la Caserne Mellinet est édité par Nantes Métropole avec la collaboration de Nantes Métropole Aménagement.

Directeur de la publication : Mathieu Baradeau

Création et réalisation : Double Mixte

Crédits photos : Ateliergeorges, R. Giangrande, Ardepa

# La délégation de service des crèches, une « super nanny » qui séduit

Les collectivités sont de plus en plus tentées par une gestion déléguée de leurs crèches. Risques financiers minorés, masse salariale maîtrisée... Les arguments en faveur de ce mode de gestion, appliqué à la petite enfance, semblent faire mouche.

**A** chaque fois qu'une commune décide de déléguer la gestion de l'un de ses établissements, la presse locale s'en fait écho en des termes plutôt négatifs, que ce soit de la part de l'opposition, qui dénonce la « privatisation » de l'accueil de la petite enfance, ou du personnel, qui fait connaître son inquiétude. La délégation de service public (DSP, lire ci-contre) ne signifie pourtant pas une absence de contrôle. Les collectivités ont les moyens de rester maîtres du jeu.

## 01 Une tendance qui s'accélère, mais pas un raz-de-marée

En 2015, les collectivités territoriales géraient encore deux tiers

des 400 000 places d'accueil collectif. Sur les 12 000 établissements d'accueil du jeune enfant, environ 700 seulement sont gérés en DSP. Mais le mouvement s'accélère, selon la FFEC. En 2004, elle dénombrait une trentaine d'appels d'offres, alors qu'en 2015, on s'approchait de 140.

Pour Sylvain Forestier, son président, le phénomène va s'amplifier. « Avant, les maires construisaient un établissement, et le plaçaient en DSP. Comme les communes créent beaucoup moins d'EAJE, elles ont tendance à déléguer les crèches existantes, le plus souvent gérées par des associations. On s'attend à une déferlante de DSP avec des lots beaucoup plus

## DSP ou concession : de quoi parle-t-on ?

Le décret n° 2016-86 du 1<sup>er</sup> février 2016 n'utilise plus le vocable de « délégation de service public », mais le terme de « concession de service public ». La réforme des concessions, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2016, unifie les règles pour tous les contrats de concession. Elle renforce les grands principes d'égalité de traitement et de transparence. Pour des raisons de lisibilité, nous ne parlerons que de « DSP » dans ce dossier.

importants. » Une analyse que Bruno Johannes, consultant au sein du cabinet Sans conteste, relativise : « C'est un mouvement, certes, mais pas non plus un raz-de-marée, car 700 DSP sur 12 000 établissements, c'est peu, d'autant que sur la centaine de DSP par an, il faut compter des renouvellements de DSP anciennes. » La réglementation européenne relative aux aides d'Etat explique aussi ce mouvement. Elle oblige en effet les collectivités territoriales à ouvrir leur service à la concurrence au-delà d'un certain seuil de subvention aux associations. « Le marché, il est là : c'est celui que tous les acteurs convoitent », juge Bruno Johannes.

## Faire confiance à un opérateur, une expérience probante ?

OUI



**MICHEL BOULANGER**, directeur général des services de Lagnieu (7 000 hab., Ain)

« En 2010, nous avons décidé de confier la gestion de notre crèche de 50 berceaux et du relais d'assistante maternelle à une association locale. Mais le taux d'occupation était bien inférieur à 70 % et les remplacements pas toujours bien optimisés. Au bout de trois ans, la commune ne pouvait plus combler le déficit. Nous avons donc opté pour une DSP. C'est la Maison bleue qui l'a remportée par deux fois. Lors du premier contrat, nous étions à 6 000 euros par an et par berceau. Six ans plus tard, le nouveau projet, plus ambitieux, est aussi moins cher, à 4 500 euros par an et par berceau. La gestion des effectifs est très pointue. Ils parviennent à un taux d'occupation de 95 %, avec un taux d'encadrement toujours calculé au cordeau. Depuis sept ans, chaque compte de résultat présente un bénéfice, dont nous profitons. En trois ans, la ville a ainsi perçu un total de 25 000 euros. »

NON



**ALAIN HAINAUT**, adjoint au maire (LR) de Draguignan (40 100 hab., Var), délégué aux affaires sociales, à la petite enfance et aux personnes âgées

« Sous la précédente mandature, le maire a voulu construire une crèche de 60 berceaux par un contrat de concession de quinze ans, marché remporté par la Maison bleue. Lorsque nous avons remporté les élections, nous avons tenté de revenir sur ce contrat, sans succès. Le loyer annuel de 500 000 euros que nous sommes tenus de payer au délégataire pendant quinze ans nous paraît exorbitant. Surtout, le contrat nous est très défavorable. Lorsque le taux d'occupation est en deçà de 76 %, la commune doit verser une compensation financière. Or, nous n'avons pas énormément de marge dans nos crèches municipales, d'autant que 400 places sont aussi disponibles chez les assistantes maternelles. Nous avons donc tout intérêt à ce que les familles qui réservent quatre ou cinq jours d'accueil soient dirigées vers cette crèche, et ce, au détriment de nos crèches municipales. »

## 02 Economies d'échelle et taux d'occupation optimisé

«Oui, les places en DSP nous reviennent moins cher, de 5000 à 6000 euros chacune, sachant que certaines places en crèches associatives peuvent revenir à 10000 euros lorsqu'elles portent un projet spécifique», compare Brigitte Collet, adjointe au maire chargée de l'enfance et de la famille à Bordeaux, qui a délégué quatre de ses crèches à des entreprises, mais garde tout de même 35 EAJE en régie.

A Aix-en-Provence, qui a délégué ses 23 multiaccueils à une seule entreprise de crèches, le constat est identique. «En 2009, le contrat de DSP nous revenait à 4,6 millions d'euros. Il a baissé de 300000 euros lors du renouvellement», détaille Brigitte Devesa, adjointe au maire déléguée à la petite enfance, à la jeunesse et à l'éducation. Elle y voit surtout l'avantage d'être sous contrat. «Nous n'assumons plus la gestion du risque financier», appuie l'élue, car les coûts sont connus à l'avance et, si l'établissement n'est pas suffisamment rempli, c'est dans la plupart des cas (lire ci-contre) aux risques et périls du délégataire.

Un argument des collectivités pour justifier la délégation est l'expertise du délégataire. Les entreprises de crèches, les réseaux mutualistes et, dans une moindre mesure, associatifs, ont une taille critique qui permet de réaliser des économies d'échelle inaccessibles à une collectivité seule. Ils sont aussi mieux armés pour optimiser le taux d'occupation des EAJE. «Nous avons développé des outils spécifiques, comme des alertes sur smartphone qui préviennent en temps réel les familles intéressées par de l'accueil occasionnel quand une place est vacante», illustre Sylvain Forestier, ce qui permet à ces structures de s'engager contractuellement sur un taux d'occupation minimum. Dans certains cas, les entreprises de crèches ☺☹●

Le Raincy (Seine-Saint-Denis) 14 300 hab.

### De la régie à l'externalisation, dans la douleur



Par l'externalisation, la municipalité espère économiser 30000 à 60000 euros par an sur le coût de ses crèches, grâce à un meilleur taux d'occupation et davantage de souplesse dans l'organisation horaire.

**La ville du Raincy a décidé cette année de lancer une procédure de délégation de service public** pour la gestion de l'accueil périscolaire et de la petite enfance à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2018, des services tous deux en régie municipale. «Nous avons immédiatement lancé un préavis de grève. Devant le refus des élus de négocier, nous sommes allés jusqu'à cesser le travail. Une première au Raincy!» relate Philippe Scarfoglio, secrétaire général du syndicat Interco CFDT 93 et administrateur de la CAF de la Seine-Saint-Denis. La commune huppée du Raincy sera ainsi la première du département à externaliser ses crèches, jusqu'ici gérées en régie. Le projet de DSP concerne trois EAJE et deux centres de loisirs. Une trentaine de personnes, sur les soixante agents de la ville, ont fait grève le 8 avril. «Les crèches comptent beaucoup d'agents contractuels, qui n'ont pas osé se joindre à la manifestation», regrette le syndicaliste.

L'objectif affiché par la municipalité, qui n'a pas souhaité s'exprimer, est avant tout une baisse des coûts de 5 à 10%, soit 30000 à 60000 euros par an grâce à un meilleur taux d'occupation et davantage de sou-

plesse dans l'organisation horaire afin de répondre aux besoins des parents. Les élus espèrent également simplifier la gestion du personnel et son remplacement. Philippe Scarfoglio avance une autre explication : «Le directeur général des services nous a dit vouloir réduire l'enveloppe dédiée au personnel.» Il est prévu un détachement des fonctionnaires chez le délégataire. Pour eux, cela ne change rien, si ce n'est pour les éducateurs de jeunes enfants (EJE) qui doivent passer en catégorie A l'an prochain. «Là-dessus, la collectivité n'a pas donné d'instruction particulière», regrette le syndicaliste, qui nourrit tout de même un espoir, celui que les contrats précaires deviennent des CDI en passant au privé. «Cela a déjà été fait, note celui selon qui les discussions sont actuellement au point mort. Nous ne sommes pas contre la DSP, mais nous attendons un réel suivi de la collectivité, un suivi qui assure le respect du statut de chacun et des conditions de carrière des agents.»

#### Contact

**Philippe Scarfoglio, secrétaire général d'Interco CFDT 93, 09.80.67.20.80.**

●○○ proposent aux collectivités de leur « vendre » quelques berceaux destinés à des employeurs, moyennant une ristourne sur leur contrat de DSP. Saint-Nom-la-Bretèche (5000 hab., Yvelines) s'y est résolue cette année pour compenser la perte de subvention de 45000 euros du conseil départemental, à condition que les places mises à disposition le soient pour des salariés de la ville ou de l'intercommunalité.

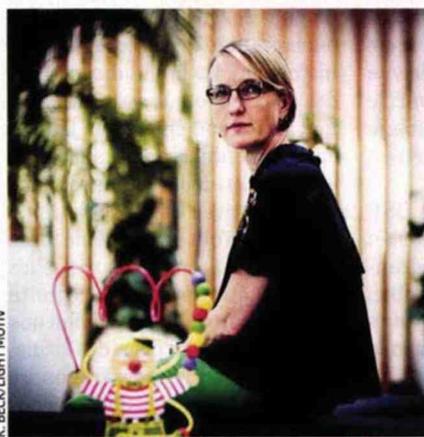
### 03 Une maîtrise de la masse salariale qui rassure

L'une des principales raisons invoquées par les collectivités pour justifier la délégation de leurs EAJE est la maîtrise de la masse salariale. « Nous sommes l'une des premières villes en France à avoir opté pour une DSP. Nous voulions continuer à offrir des places de crèche aux Isséens, sans augmenter la masse salariale », confirme Claire Guichard, adjointe au maire (UDI) d'Issy-les-Moulineaux (65700 hab., Hauts-de-Seine) chargée de la petite enfance. Depuis 2005, la ville a délégué huit EAJE, au fur et à mesure de la construction d'établissements neufs. « Le but est d'équilibrer les modes de gestion », ajoute l'élue. Est-ce une menace pour l'emploi public ? « Pas du tout, estime Claire Guichard. Cela garantit l'emploi des crèches municipales. Car si un jour la ville devait avoir moins de naissances, nous aurions la flexibilité d'arrêter les contrats de DSP. »

A Bordeaux, ville attractive, les crèches font partie des équipements de proximité. Pour faire face à la croissance démographique, la ville a choisi la DSP afin d'éviter d'embaucher du personnel supplémentaire. « Le statut de fonctionnaire, très favorable, génère aussi beaucoup d'absentéisme », estime Brigitte Collet. Autre problématique dont les collectivités veulent s'affranchir : le recrutement, devenu de plus en plus complexe,

## TÉMOIGNAGE

### « La journée d'immersion des services de la ville permet de formuler des préconisations à l'adresse du délégataire »



**SYLVIE DIECKHOFF, coordinatrice « petite enfance » à Strasbourg (276 200 hab.)**

« La ville a placé quatre EAJE en délégation de service public, qui sont gérés par des associations. Chacun fait l'objet d'un comité de pilotage annuel réunissant le délégataire, les élus et l'une des trois coordinatrices « petite enfance » chargée du suivi de l'établissement, qui y présente son rapport « d'immersion ». Un mois avant le comité de pilotage, nous passons en effet une journée dans l'établissement délégué. Nous nous entretenons avec la directrice et circulons parmi les groupes d'enfants. Nous regardons ce qui se passe autour de l'enfant, entre adultes et avec les parents. Nous sommes sensibles à l'impulsion éducative qui est donnée. Nous établissons ensuite un retour de nos observations, assorties de préconisations formulées à l'adresse du délégataire. Il n'a pas l'obligation de les suivre mais, comme elles sont en lien avec le projet de la collectivité, il a tout intérêt à s'en emparer. »

### Les conventions d'objectifs à rude épreuve

Dans le cadre de la réglementation européenne, la circulaire, dite « Fillon », du 18 janvier 2010 relative aux relations entre les pouvoirs publics et les associations, oblige les collectivités qui subventionnent des associations par le biais de conventions d'objectifs pour un montant supérieur à 500 000 euros pour trois ans, à ouvrir leur service à la concurrence. Ce seuil est apprécié toutes aides publiques confondues, en intégrant les facilités accordées à titre gratuit, telles que la mise à disposition de locaux.

face au manque de personnel qualifié. « Les entreprises de crèches, elles, savent faire », plaide l'élue isséenne Claire Guichard.

Du côté des intercommunalités qui s'emparent de la compétence « petite enfance », la DSP est un passage obligé. Depuis 2010, la communauté de communes du pays Orne Moselle (CCPOM, 13 communes, 53900 hab., Moselle) a créé quatre multiaccueil. « Nous n'aurions jamais pu absorber les 80 salariés des EAJE dans les effectifs de la CCPOM. Nous ne sommes pas taillés pour », confirme Gwénaëlle Warken, responsable du pôle « services à la population ». Quant à basculer des crèches en régie vers la DSP, peu de communes s'y risquent (lire p. 35). « C'est politiquement difficile car elles répondent à une certaine vision du service public », convient Brigitte Devesa, à Aix-en-Provence.

### 04 Des conditions et des contrôles sur les prestations

« Nous sommes les garants de la qualité du service public, mar-

tèle Brigitte Devesa, qui assure être davantage en contrôle avec son délégataire que dans le cadre d'un conventionnement classique. Certaines communes s'imaginent à tort qu'elles vont perdre la main sur un ensemble de prestations en passant en DSP. La ville reste maître et bien identifiée comme telle par les habitants. »

Aix-en-Provence a d'ailleurs inscrit l'accès aux crèches à tous les habitants dans son cahier des charges. « Nous sommes systématiquement informés des choix d'attribution des places. Nous sommes consultés sur la qualité des repas et le choix des prestataires », détaille Aurore Borrás, directrice du pôle « enfance » de la ville. La CCPOM a, quant à elle, établi une grille de critères d'attribution des places avec des points, dans un souci de transparence et d'égalité, à laquelle le délégataire doit se soumettre.

Issy-les-Moulineaux a posé des garde-fous. « Nous exigeons que 50 % du personnel auprès des enfants soit qualifié », ●○○●

## 33% des établissements d'accueil du jeune enfant

des entreprises  
de crèches adhérentes  
à la Fédération française  
des entreprises de crèches  
sont en DSP. Le reste  
des places se répartit  
entre les crèches  
interentreprises, les  
crèches privées et les  
microcrèches. Chez les  
mutualistes, les crèches  
en DSP représentent  
la moitié du réseau.

●○○○ précise Elodie Dumartin, directrice de la petite enfance, alors que les textes n'en imposent que 40%. Les services assurent une visite annuelle par site, avec un audit qui porte sur le personnel et l'entretien des bâtiments, mais n'imposent rien du point de vue pédagogique. «Les parents ont "le mail facile". En cas de problème, je serais immédiatement avertie», tempère Claire Guichard.

Pour Brigitte Collet, la DSP nécessite un suivi très poussé: «L'accompagnement à la parentalité, le développement durable, les emplois d'insertion dans l'équipe... tout cela figure dans le cahier des charges, mais il faut tout de même s'assurer que c'est correctement mis en place.» De fait, la DSP n'est pas un chèque en blanc que signerait la collectivité au délégataire. «Ce n'est pas parce qu'ils ont un contrat une fois qu'ils le récupèrent à chaque fois», prévient Brigitte Collet.

## 05 La concurrence fait rage entre opérateurs privés lucratifs, associatifs et mutualistes

En 2015, les associations et mutuelles ont perdu 388 places de crèches sur les 100557 dont elles ont la gestion. Un faible recul, mais historique. De fait, dans le cadre des DSP, le secteur associatif a du mal à tirer son épingle du jeu, les entreprises de crèches étant mieux armées. «Au départ, nous voulions travailler avec des associations, mais elles n'ont pas la même force de tir. Dans aucun des jurys, elles n'ont pu être retenues», regrette ainsi Brigitte Collet. A tel point que Bordeaux a mis en place des formations pour les préparer à répondre aux appels d'offres. Sans succès pour l'instant. «Les dossiers restent trop faibles, et les prix trop élevés», convient l'élue.

En Moselle, Gwénaëlle Warken confirme: «Entre notre premier contrat avec l'association Léo-Lagrange et l'actuel avec People

and baby, nous économisons 60000 euros sur la durée du contrat.» Les secteurs associatif et mutualiste arguent d'une distorsion de concurrence. Les entreprises de crèches n'ont pas de convention collective, contrairement au secteur privé non lucratif, et bénéficient du crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi, soit 6% des rémunérations versées. Un écart qui devrait se resserrer puisque, depuis le 1<sup>er</sup> janvier, associations et mutuelles profitent d'un crédit d'impôt de taxe sur les salaires, à hauteur de 4%. Noëlle Buton, présidente de la Fédération des associations pour la petite enfance (Fnappe, une soixantaine d'associations), avance une autre explication: «Quand les entreprises de crèches répondent aux marchés publics, elles sont moins chères, mais se rattrapent sur les crèches d'entreprise et les micro-crèches», ce que ne peuvent pas faire associations et mutuelles. ●

### LEUR POINT DE VUE

#### «Beaucoup de villes refusent de travailler avec le secteur privé à but lucratif»



LA MAISON BLEUE

**SYLVAIN FORESTIER,**  
président de la  
Fédération française  
des entreprises  
de crèches

«Les associations et mutuelles comptent trois fois plus de crèches que nous et bénéficient de subventions que nous n'avons pas. Et nous ne sommes pas présents partout: à Nantes ou à Rennes, il n'y a que des associations! Beaucoup de villes refusent tout simplement de travailler avec le secteur à but lucratif, comme Marseille. Les petits, c'est nous! Ensuite, le secteur associatif et mutualiste recouvre des réalités très différentes, de l'association qui tire le diable par la queue à la grosse association très structurée, en passant par les mutuelles, pour lesquelles l'accueil de la petite enfance représente finalement peu, à côté d'activités qui n'ont rien à voir. Les associations répondent à beaucoup d'appels d'offres et en gagnent. Il est vrai, en revanche, que beaucoup de petites associations, gérées par des bénévoles, ne parviennent plus à s'en sortir face à la complexité des normes. Nous avons repris beaucoup de leurs accueils.»

#### «La moitié de notre réseau mutualiste s'est adapté à la demande en passant en DSP»



**LAETITIA LAGARDE,**  
Générations  
mutualistes (\*)

«Notre réseau mutualiste compte 250 EAJE, dans 37 départements. La moitié de ce réseau est en DSP. Ce n'est pas un choix délibéré de nos gestionnaires, ils se sont adaptés à la demande des communes. Aujourd'hui, les collectivités négocient fortement les prix. Nous avons mis en place un groupement d'achats mutualiste associé à une gestion rigoureuse des EAJE, qui affichent un taux d'occupation moyen de 84%. Nos gestionnaires proposent des budgets à l'équilibre, mais ne peuvent pas tout accepter.

Ils n'ont pas de marge s'ils veulent garantir une qualité d'accueil pour les enfants et de travail pour les professionnels. Certes, on peut sans doute tirer les prix vers le bas sans convention collective, ni politique de remplacement, mais nos gestionnaires ne sont pas dans une logique de conquête commerciale. Ils sont implantés localement et ne vont pas partir demain.»

(\*) Responsable «animation et développement - petite enfance et initiatives sociales».



# Éco Énergie Tertiaire

## Construisons ensemble la transition énergétique

Éco Énergie Tertiaire est une obligation réglementaire engageant les acteurs du tertiaire vers la sobriété énergétique. Issue du décret tertiaire, elle impose une réduction progressive de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire afin de lutter contre le changement climatique.

Pour y parvenir, les actions déployées vont au-delà de la rénovation énergétique des bâtiments. Elles concernent aussi la qualité et l'exploitation des équipements, le comportement des usagers...

## Vous êtes concerné si...

Vous êtes propriétaire ou exploitant d'un établissement abritant des activités tertiaires du secteur public ou du secteur privé.

Bureaux • Services publics • Enseignement • Santé • Justice • Commerces • Hôtellerie • Restauration • Résidences de tourisme & Loisirs • Sport • Culture et spectacles • Logistique • Aéroports • Gares ferroviaires, routières, maritime ou fluviale • Vente et services automobiles, moto ou nautique - Salles et centres d'exploitation informatique • Stationnement • Blanchisserie - Imprimerie et reprographie.

Et vos bâtiments, parties de bâtiments ou ensemble de bâtiments, présentent une surface d'activités tertiaires (ou un cumul de surfaces) égale ou supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>.



### Bâtiment

d'une surface égale ou supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> exclusivement alloué à un usage tertiaire.



### Toutes parties d'un bâtiment

à usage mixte hébergeant des activités tertiaires et dont le cumul des surfaces est égal ou supérieur à 1 000 m<sup>2</sup>.



### Tout ensemble de bâtiments

situés sur une même unité foncière ou sur un même site dès lors que ces bâtiments hébergent des activités tertiaires sur une surface cumulée égale ou supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>.

Des exemptions limitées : les constructions provisoires (permis de construire précaire) ; les lieux de culte ; les activités à usage opérationnel à des fins de défense, de sécurité civile ou de sûreté intérieure du territoire.

# Obligation

de réduction des consommations d'énergie finale de l'ensemble du parc tertiaire d'au moins\* :

**- 40 %**  
en 2030

**- 50 %**  
en 2040

**- 60 %**  
en 2050

\*objectifs imposés par la loi Élan, par rapport à 2010

## Quels sont les objectifs visés ?

Les objectifs sont progressifs. Ils peuvent être atteints suivant deux modalités alternatives. Vous vous orienterez selon votre situation au regard de votre engagement dans les actions de réduction des consommations d'énergie vers l'un des deux objectifs suivants :

1

### L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF EN VALEUR RELATIVE (%)

L'objectif correspond à une réduction de la consommation d'énergie finale :

- par rapport à une année de référence (au choix de l'assujetti) qui ne peut pas être antérieure à 2010 ;
- incluant tous les usages énergétiques sur une année ;
- ajustée des variations climatiques (modalités de correction définies par arrêté) ;
- qualifié par les données d'occupation et d'intensité d'usage correspondantes renseignées par vos soins.

Les valeurs à respecter s'établissent respectivement à partir de la consommation énergétique de référence avec une réduction de -40 % (2030), -50 % (2040) et -60 % (2050).

2

### L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF EN VALEUR ABSOLUE

L'objectif est déterminé :

- pour chaque catégorie d'activité ;
- incluant tous les usages énergétiques sur une année ;
- par un seuil exprimé en kWh/m<sup>2</sup>/an en fonction de la consommation énergétique des bâtiments nouveaux de la même catégorie d'activité et des meilleures techniques disponibles ;
- en tenant compte d'indicateurs d'intensité d'usage propres à chaque typologie d'activité.

Les valeurs à respecter sont fixées par arrêté avant le début de chaque décennie et les objectifs doivent être atteints à chaque échéance (2030, 2040, 2050).

Les assujettis qui présentent un niveau de consommation d'énergie important et qui n'ont pas encore entrepris d'actions de réduction de celle-ci s'orienteront plutôt vers l'objectif exprimé en valeur relative. Ceux qui ont déjà engagé des actions de réduction de leur consommation d'énergie s'orienteront vers l'objectif exprimé en valeur absolue.

**LES 3 A**

#### AGIR

obligation d'actions de réduction des consommations d'énergie

#### ADAPTER

possibilité d'adapter les objectifs de consommation

#### ATTESTER

déclarer les consommations annuelles et attester des résultats obtenus

# Comment réduire votre consommation d'énergie ?

## DES OBJECTIFS QUI S'ADAPTENT À VOTRE SITUATION

Les objectifs de réduction de votre consommation énergétique peuvent être modulés en fonction :

- de contraintes techniques, architecturales ou patrimoniales ;
- d'un changement de l'activité exercée dans ces bâtiments ou du volume de cette activité ;
- de coûts manifestement disproportionnés des actions par rapport aux avantages attendus sur les consommations d'énergie.

La modulation des objectifs en fonction du volume de l'activité est effectuée automatiquement sur la plateforme numérique OPERAT, selon le renseignement des indicateurs d'intensité d'usage.

Les autres modulations doivent faire l'objet d'un dossier technique.

## 4 LEVIERS D'ACTIONS POUR ATTEINDRE VOS OBJECTIFS

Ces actions ne nécessitent pas toutes de gros investissements financiers, mais toutes contribuent à réduire votre facture énergétique :

- 1. améliorer** la performance énergétique du bâtiment via des travaux sur l'enveloppe du bâti (isolation, menuiserie, protection solaire...);
- 2. installer** des équipements performants (chauffage, eau chaude, éclairage, refroidissement, procédés...) et des dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements ;
- 3. optimiser** l'exploitation des équipements (contrat d'exploitation avec objectif de résultat, suivi attentif de la gestion active des équipements...);
- 4. adapter** les locaux à un usage économe en énergie (adaptation de l'éclairage au poste de travail, extinction automatique de l'éclairage et des postes après fermeture...) et **inciter** les occupants à adopter un comportement écoresponsable (réduction du stockage des données informatiques, extinction des équipements...).

23 juillet  
2019

décret créant  
Éco Énergie Tertiaire

1<sup>er</sup> octobre  
2019

entrée en vigueur  
d'Éco Énergie Tertiaire

30 septembre  
2022\*

1<sup>re</sup> échéance de  
remontée des données  
de consommations sur la  
plateforme OPERAT

Fin  
2024

analyse détaillée des  
données 2020-2023

30 septembre  
2027

échéance de déclaration  
de modulation des  
objectifs pour disprop-  
ortion économique  
pour la 1<sup>re</sup> décennie

Fin  
2031

vérification de l'atteinte  
des objectifs  
à la fin de la 1<sup>re</sup> décennie

\* Une tolérance pour la déclaration des consommations est accordée jusqu'au 31 décembre 2022.

# Comment suivre l'évolution de votre consommation ?

En tant que propriétaire, bailleur ou occupant, vous devez déclarer les consommations de vos locaux tertiaires sur l'Observatoire de la performance énergétique de la rénovation et des actions du tertiaire (OPERAT).

En retour, la plateforme vous fournit une attestation annuelle des consommations ajustées en fonction des variations climatiques avec la votre situation, par rapport aux objectifs.

Cette attestation est complétée par la notation Éco Énergie Tertiaire qui qualifie votre avancée dans la démarche de réduction de la consommation énergétique.



La notation **Éco Énergie Tertiaire** qualifie l'avancée dans la démarche de réduction des consommations d'énergie, au regard des résultats obtenus par rapport à l'objectif en valeur absolue qui constitue la référence pour chaque catégorie. Elle va d'un niveau de consommation énergétique annuelle insatisfaisant (feuille grise) à un niveau excellent (trois feuilles vertes).

Plus généralement, OPERAT vous accompagne et vous aide dans vos démarches en mettant notamment à disposition : un guide d'accompagnement, les étapes clés, une FAQ, des fiches retours d'expériences...

La plateforme vous permet aussi de comparer la performance énergétique des bâtiments à différentes mailles géographiques (départementale, régionale, nationale) et par secteur d'activité.

## À savoir :

En cas de non-transmission des informations sur OPERAT ou de non-remise d'un programme d'actions en cas de non-atteinte des objectifs, un dispositif de sanction reposant sur le principe du *Name & Shame* s'applique à l'assujetti, après mise en demeure.

Il peut être complété, pour non-respect du programme d'actions, par une amende administrative (jusqu'à 1 500 euros pour les personnes physiques et 7 500 euros pour les personnes morales).



### La plateforme numérique OPERAT

(Observatoire de la performance

énergétique, de la rénovation et des actions du tertiaire) est gérée par l'Ademe. Outil support d'Éco Énergie Tertiaire, elle permet le suivi des obligations pour les assujettis et l'administration.

# Comment vous faire accompagner ?

En région, les services déconcentrés de l'État, dont les directions régionales de l'Ademe, et les conseils en énergie partagés accompagnent les acteurs du secteur public (en collaboration avec les associations d'élus) et du secteur privé (en collaboration avec les CCI et les chambres des métiers).

Vous pouvez aussi bénéficier d'aides financières de la part des fournisseurs d'énergie ou de leurs partenaires pour la réalisation de travaux d'économies d'énergie, à travers les certificats d'économies d'énergie (CEE).

En outre, les TPE et PME peuvent demander un prêt éco-énergie (PEE) auprès de Bpifrance pour financer les travaux éligibles aux CEE.

**Vous trouverez un récapitulatif des aides financières mobilisables sur la plateforme OPERAT.**

Informez-vous et passez à l'action sur [operat.ademe.fr](https://operat.ademe.fr)



**GOVERNEMENT**

Liberté  
Égalité  
Fraternité

*Guide technique*  
*des* **MATÉRIAUX**  
**BIOSOURCÉS**  
**& GÉOSOURCÉS**  
*À l'usage des acteurs*  
*de la construction*

Le regard du Contrôleur Technique



# SOMMAIRE

## 1

DÉFINITIONS,  
AVANTAGES  
ET IMPACTS  
DES MATÉRIAUX  
BIOSOURCÉS  
ET GÉOSOURCÉS

P. 05

## 2

PRINCIPAUX  
MATÉRIAUX  
BIOSOURCÉS  
ET GÉOSOURCÉS  
UTILISÉS DANS  
LA CONSTRUCTION

P. 07

## 3

CONCEPTION  
ET POINTS  
DE VIGILANCE

P. 08

## 4

TEXTES  
DE RÉFÉRENCE

P. 12

## 5

EXEMPLES  
DE RÉALISATIONS  
ET RETOUR  
D'EXPÉRIENCE

P. 20

## 6

CONCEPTION  
« SPÉCIFIQUE »  
ET CLÉS  
DE LA RÉUSSITE

P. 21

## 7

ANNEXES

P. 22

Rédaction:  
Apave et EnvirobatBDM

Création graphique:  
Les Poulets Bicyclettes

Photo de couverture:  
Balle de riz © Bâtir en balles

Février 2022

© Biofib'



*La conception d'un projet passe toujours dans un premier temps par un travail de la maîtrise d'œuvre sur l'ensemble des sujets : risque incendie, acoustique, risque fongique, etc.*

## PRÉAMBULE

Les ressources sur Terre ne sont pas infinies... Or nous sommes de plus en plus nombreux et la consommation des matières premières connaît une forte augmentation<sup>1</sup>. Le secteur du bâtiment est le second émetteur de gaz à effet de serre en France, après les transports et représente 45 % des consommations en énergie<sup>2</sup>. **Aux vues de l'urgence climatique, il devient donc impératif de réduire l'impact environnemental des constructions neuves ou les rénovations / réhabilitations, tout en assurant le confort et la sécurité des occupants.**

Au 20<sup>e</sup> siècle, avec l'essor des transports, des filières industrielles de matériaux et la standardisation, la construction a subi de profonds bouleversements, délaissant l'emploi de ressources locales. Désormais, l'épuisement des ressources fossiles couramment utilisées de nos jours (sable, granulats, métaux, etc.), doit nous conduire à modifier les techniques et matériaux mis en œuvre.

Progressivement, les acteurs du secteur de la construction prennent conscience de l'intérêt de recourir à nouveau aux matériaux disponibles à proximité du site, et à mettre en œuvre des matériaux à impact carbone faible voire négatif. **On assiste depuis plusieurs années à un développement significatif de l'usage du bois, des isolants biosourcés manufacturés ou de la paille.** Mais d'autres matériaux biosourcés ou géosourcés, issus notamment de filières locales agricoles ou encore peu structurées, ont plus de difficultés à trouver leur place sur les chantiers. Plus récemment, nous observons également un essor de l'usage de matériaux issus du réemploi.

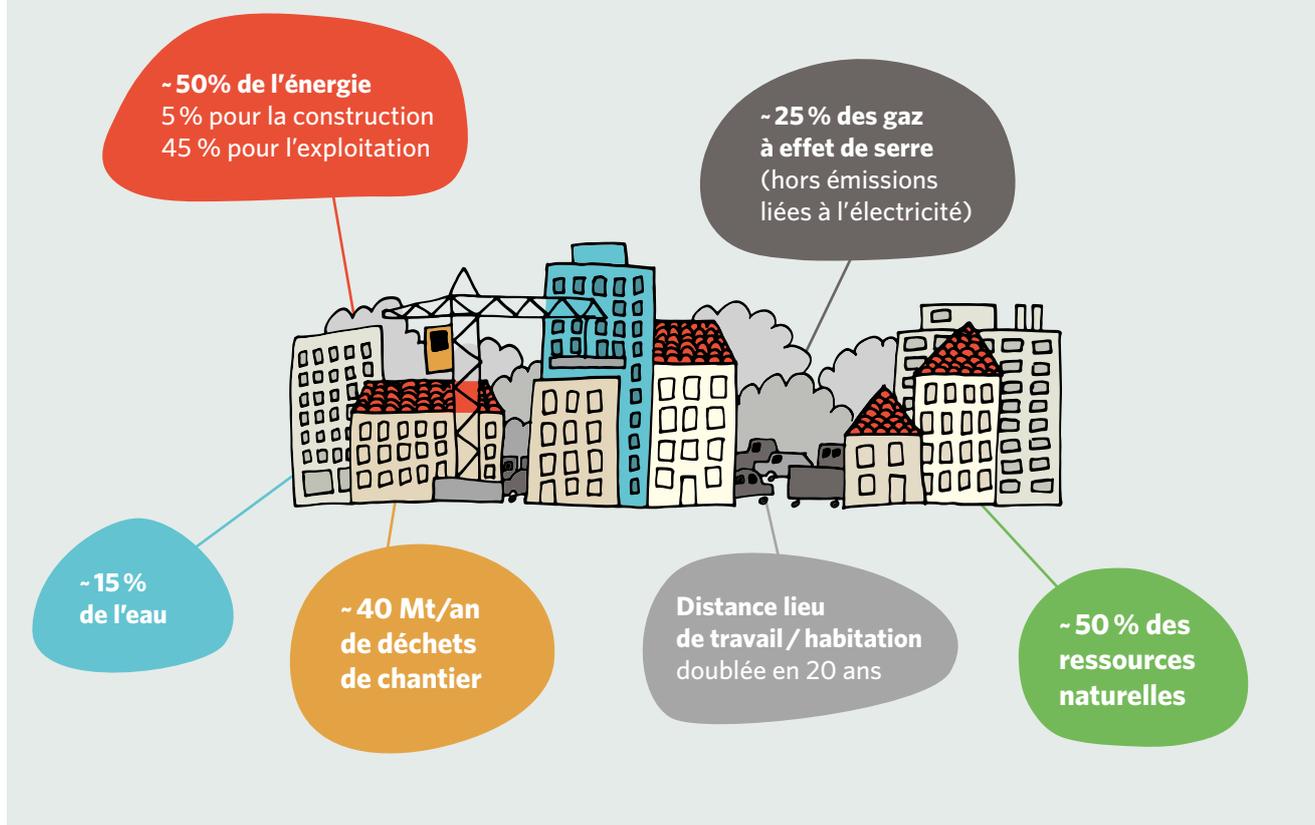
L'objet du présent guide est de faire un point sur le contexte normatif et réglementaire concernant les matériaux biosourcés et géosourcés.

**Il vise à passer en revue certaines idées reçues et à apporter une meilleure connaissance de ces matériaux.**

1 <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/donnees-et-ressources/ressources/graphiques/article/evolution-de-l-extraction-mondiale-de-matieres-premieres>

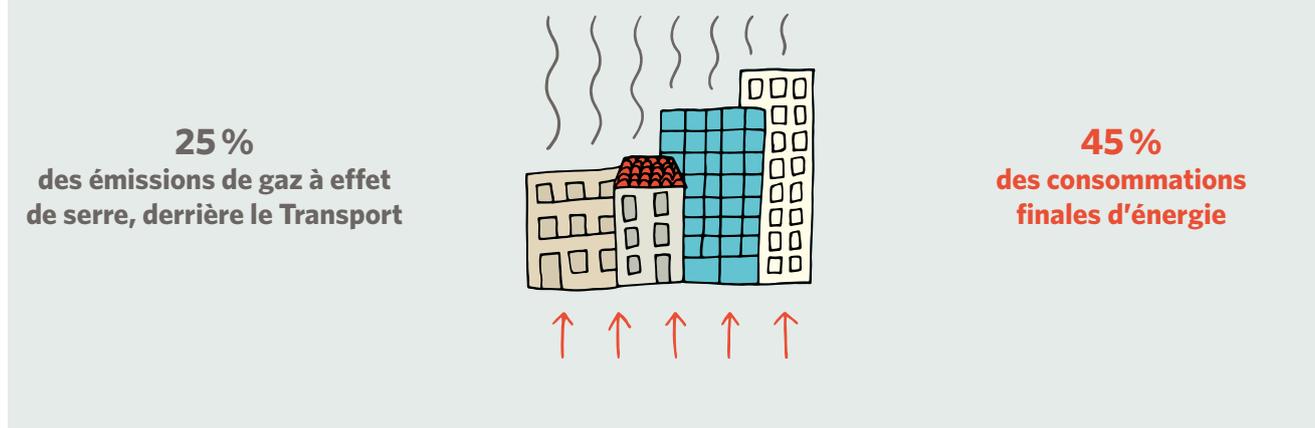
2 [https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-11/datalab\\_70\\_chiffres\\_cles\\_energie\\_edition\\_2020\\_septembre2020\\_1.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-11/datalab_70_chiffres_cles_energie_edition_2020_septembre2020_1.pdf)

## PART DU BÂTIMENT DANS LES PRÉLÈVEMENTS ET REJETS



Sources : ADEME (valeurs) et Apave (schémas)

## LOGEMENTS + BÂTIMENTS TERTIAIRES



# 1. DÉFINITIONS, AVANTAGES ET IMPACTS DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET GÉOSOURCÉS

## Matériaux dits biosourcés :

Matériau/produit qui contient majoritairement de la matière issue du vivant (animal ou végétal). Aujourd'hui il n'y a pas de définition officielle d'un taux minimal dans le produit final pour être qualifié de biosourcé. Cette matière est considérée comme renouvelable, mais doit être issue d'une gestion raisonnée et durable.

**Exemple :** bois, paille, chanvre, ouate de cellulose, laine de bois, laine de mouton, etc.

## Matériaux dits géosourcés :

Matériau/produit à base d'éléments minéraux naturels (pierre) ou de terre (pisé, brique de terre crue, enduit de terre, béton de site, etc.) peu ou pas transformés.

## Les avantages des matériaux biosourcés et géosourcés

### Stockage temporaire du carbone :

Les matériaux biosourcés participent à la séquestration du carbone pendant leur vie en œuvre.

Le carbone est absorbé par les plantes au cours de la croissance des végétaux.

### Qualités thermiques :

Les isolants biosourcés ont de bonnes résistances thermiques et un bon déphasage thermique, dû à leur densité.

### Qualité de régulation de l'hygrométrie :

Ils stockent l'humidité et la restituent.

### Qualité de l'air et santé :

Ces matériaux émettent peu de Composés Organiques Volatiles (COV), nocifs pour la santé des occupants et présentent généralement un bon classement pour la qualité de l'air.

### Vertus sociales et économiques :

Lorsqu'ils sont produits localement, ils permettent de relocaliser de l'emploi (exemple : la balle de riz comme isolant fabriqué en Camargue) et parfois d'offrir un débouché à des co-produits jusqu'alors peu ou pas valorisés. Dans certains cas, ils peuvent également permettre de revaloriser les savoir-faire des entreprises à la production ainsi qu'à la mise en œuvre.

## Le lien avec la Réglementation environnementale 2020

Le contexte actuel de développement durable, dans le prolongement de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte et de la nouvelle Réglementation environnementale RE2020, conduit le secteur du bâtiment à s'engager de plus en plus dans des démarches de qualité environnementale des projets de construction et de rénovation, à la fois dans le résidentiel et le tertiaire.

**Un des objectifs majeurs de la RE2020 est de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de diminuer l'impact carbone des produits de construction et des équipements via leur analyse de cycle de vie. Cette réglementation vise à valoriser les matériaux à faible impact environnemental, dont les matériaux bio et géosourcés qui ont la capacité de stocker le carbone**

pendant leur vie biologique et à ne le réémettre en partie qu'en fin de vie.

Aujourd'hui il n'y a pas d'obligation quant au niveau à atteindre concernant le stockage carbone, mais le principe d'une incitation à l'usage des matériaux biosourcés est acquis.

Les matériaux biosourcés et géosourcés présentent un intérêt pour chacun des 3 axes de la Réglementation Environnementale 2020 :

- Diminuer l'impact sur le climat des bâtiments neufs → Bon bilan carbone (stockage)
- Maîtriser les consommations énergétiques → Bonne résistance thermique
- Améliorer le confort thermique → Déphasage thermique et régulation hygrothermique

## Les freins au développement des matériaux biosourcés et géosourcés

Nous ne pouvons nier qu'il existe encore des freins au développement des matériaux biosourcés et géosourcés. Ils sont principalement les suivants :

- La méconnaissance du sujet
- Le manque de référentiels de technique courante (cf. chapitre 4)
- Le manque de temps pour établir l'analyse de risque
- Le manque de moyens mis en œuvre par la maîtrise d'œuvre pour la justification des techniques non courantes envisagées

**Nota :** les techniques courantes sont définies par la C2P (Commission Prévention Produit) et facilitent l'assurabilité de l'ouvrage.

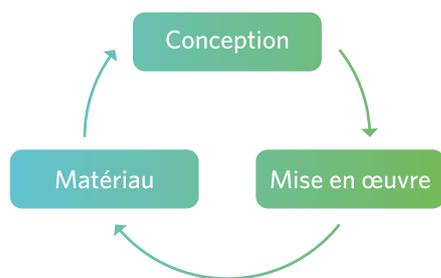
L'objet du présent guide est d'aider à dépasser ces freins, en gardant en tête la qualité et la maîtrise des risques.

## Impact de l'utilisation des matériaux biosourcés et géosourcés sur les constructions

Des habitudes de construction ont été prises durant le siècle dernier avec l'utilisation de matériaux parfois perçus comme « ultra pérennes » tels le béton, le métal, le verre ou bien encore le polystyrène expansé et la laine minérale pour l'isolation.

Le recours à des matériaux biosourcés impose une conception plus réfléchie afin de retrouver la durée de vie de ces matériaux, moins sensibles à leur environnement.

Les constructions actuelles doivent intégrer de nouveaux objectifs ambitieux : garantie sanitaire, exigences de confort et d'usage, utilisation de matériaux en fonction de leur impacts environnementaux, etc. Ceci remet en cause les habitudes de construction, et pousse à se poser de nouvelles questions autour du triptyque :



L'approche des constructions avec des matériaux biosourcés et géosourcés impose une conception plus précise, **tout particulièrement lorsqu'ils ne relèvent pas de techniques courantes.**



## 2. PRINCIPAUX MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET GÉOSOURCÉS UTILISÉS DANS LA CONSTRUCTION

### Principaux matériaux biosourcés



© Adobe Stock

#### LE BOIS

pour la réalisation des ossatures porteuses ou non, des murs de façade, des charpentes supports de couverture, etc.



© Biofib'

#### LA OUATE DE CELLULOSE

pour l'isolation de combles en vrac, l'insufflation et la projection humide.



© DB Chanvre

#### LE GRANULAT DE CHANVRE

(pour bétons et mortiers) pour la réalisation de remplissages de murs extérieurs, de doublages de parois verticales, d'isolation de toiture et de sol ainsi que pour la réalisation d'enduits



© Luc Floissac

#### LA PAILLE

pour le remplissage isolant thermique et acoustique et comme support d'enduit



© FBT Isolation

#### LES FIBRES VÉGÉTALES

(bois, chanvre, coton, lin, etc.) ET ANIMALES (mouton) pour la réalisation d'isolants thermiques

### Principaux matériaux géosourcés



© Wikipédia



© Wikipédia



© Claire Cornu



© DR

#### LA TERRE CRUE SOUS DIFFÉRENTES FORMES :

- Pisé et bauge pour la réalisation de murs porteurs
- Adobe (briques de terre crue) pour la réalisation de murs porteurs ou non
- Torchis pour le remplissage d'ossatures en bois et support d'enduits
- Enduits
- Terre allégée

#### LA PIERRE SOUS DIFFÉRENTES FORMES :

- Maçonnerie
- Revêtements extérieurs (pierre attachée et collée)
- Sols en pierre
- Couvertures (ardoise, lauze)
- Pierre sèche pour la réalisation de murs

## 3. CONCEPTION ET POINTS DE VIGILANCE

Les exigences pour les ouvrages contenant des matériaux bio et géosourcés sont identiques à celles des ouvrages dits « classiques », toutefois une vigilance accrue sera portée sur les points suivants :

### La sensibilité à l'eau

Le risque principal est l'eau sous toutes ses formes. Il est donc primordial de respecter l'adage : "un bon chapeau et de bonnes bottes".

#### L'eau de pluie

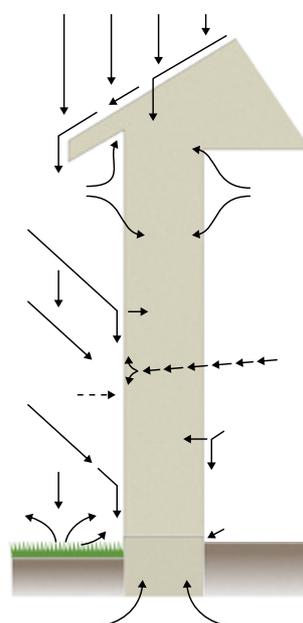
Pour l'eau de pluie, il est préférable de prévoir des passes de toit, des couvertines, ... et tout élément qui devra assurer la protection en tête. Une toiture sera à ce titre plus efficace qu'une étanchéité de toiture terrasse. Ces dernières seront réalisées avec le plus grand soin, notamment au niveau des relevés contre les reliefs. Les fixations de garde corps, par exemple, devront être réfléchies avec anticipation pour ne pas perforer les relevés et de préférence ne pas interrompre les couvertines.

La gestion des interfaces, notamment au niveau des menuiseries extérieures et l'ensemble des points singuliers, doit être pensée et réalisée avec beaucoup d'attention pour éviter la pénétration d'eau.

Dans la continuité, il est préférable de placer les descentes d'eau pluviale à l'extérieur plutôt qu'à l'intérieur, et des chéneaux extérieurs plutôt que des noues encastrées.

#### L'eau de ruissellement en façade

- Éviter les pièges à eau dans la conception des assemblages, aux jonctions entre matériaux, etc.
- Préférer les bardages verticaux plutôt qu'horizontaux
- Mettre en place des corniches ou bavettes sur les façades enduites



Les sources potentielles d'humidité dans le bâtiment  
Sources : Règles professionnelles construction paille



### L'eau de rejaillissement

En pied de façade, veiller à rehausser les soubassements maçonnés pour éloigner les rejaillissements. Afin de protéger la façade, favoriser les passes de toit, les avancées de balcon ou les auvents (disposition qui peut également jouer un rôle bioclimatique de protection solaire en été). À noter, les corniches peuvent également jouer un rôle favorable en cas de nécessité de respect du C+D (voir p.15, chapitre sécurité incendie).

### L'eau tellurique

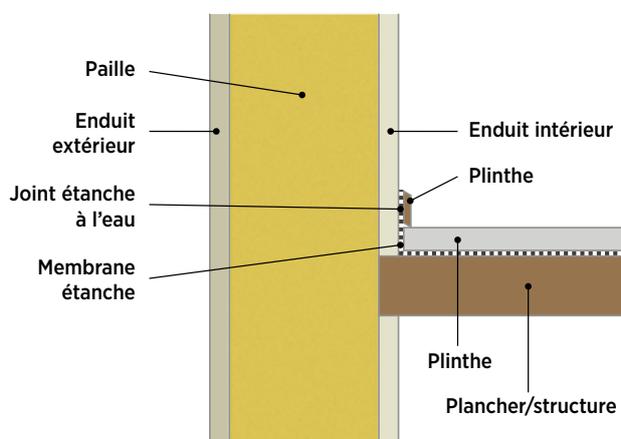
Les remontées capillaires constituent une source importante de sinistres. Il est donc primordial de s'en affranchir :

- en supprimant tout matériau biosourcé ou géosourcé dans les parties enterrées,
- en augmentant les hauteurs de garde au sol,
- en mettant en place des bandes de rupture de capillarité,
- selon la configuration du terrain en mettant en place un drain et des contrepentes au niveau du sol environnant le bâtiment.

### Fuites de réseau

Il est nécessaire de soigner particulièrement l'installation des canalisations d'eau, qu'elles soient d'adduction ou d'évacuation. Il est conseillé de concevoir le réseau de manière à détecter au plus tôt les éventuelles fuites.

Il est recommandé de prévoir des protections de pied de cloison ou mur, soit par conception, soit par membrane. Ce point est d'ailleurs demandé dans les règles professionnelles de la construction paille.



Source : Règles professionnelles construction paille



## Transferts de vapeur d'eau

Les matériaux biosourcés et géosourcés sont à la fois particulièrement sensibles à l'eau et possèdent en même temps une qualité d'hygroscopie. Cette caractéristique permet au matériau de pouvoir capter l'eau et la retenir, ce qui lui donne un avantage hygrothermique.

Il convient donc de prévenir l'excès d'eau dans les parois isolant un milieu chaud et humide d'un milieu froid et sec.

Par nature, les ambiances hydriques d'une part et d'autre d'une paroi auront tendance à s'équilibrer en migrant à travers cette dernière.

En effet, la vapeur d'eau présente à l'intérieur des locaux (humidité ou de process industriel) aura tendance à migrer vers l'extérieur du local, à travers la paroi (qu'elle soit verticale ou horizontale). Au fur et à mesure de sa progression, elle se refroidit jusqu'à atteindre son point de rosée, où se produit la condensation sous forme d'eau liquide.

Selon les matériaux, si elle est en faible quantité et évacuée suffisamment rapidement, l'eau liquide ne crée pas de problème dans le matériau.

Pour respecter ces critères, il convient de maîtriser la pénétration de vapeur d'eau dans la paroi, et d'en permettre son évacuation.

Chaque matériau possède une capacité à diffuser la vapeur d'eau, c'est la « perméabilité à la vapeur d'eau ». Elle se détermine à l'aide du coefficient de résistance à la diffusion de vapeur  $\mu$  (mu, sans unité).

On obtient la résistance à la diffusion de vapeur d'un produit,  $S_d$  en multipliant  $\mu$  par l'épaisseur du matériau à considérer.  $S_d$ , qui s'exprime en mètres, est aussi appelée « épaisseur de couche d'air équivalente pour la diffusion de vapeur d'eau ».

Quelques exemples d'ordre de grandeur :

- Enduit à base de chaux de 4 cm :  $s_d = 0,5$  à  $0,6$  m
- Enduit à base de ciment de 4 cm :  $s_d = 3,3$  m
- Mur pisé de 50 cm :  $s_d = 5$  m
- Panneau OSB 15 mm :  $s_d = 3,5$  m

Il est à noter que le transport de vapeur d'eau à travers une paroi peut se faire par diffusion à travers les matériaux en fonction de leur perméabilité, comme expliqué précédemment, mais plus encore par convection, c'est-à-dire par déplacement d'air chargé en vapeur d'eau. Ce mode de transport est souvent incontrôlé et source de sinistre. **Il est donc primordial de soigner l'étanchéité à l'air.** En effet, contrairement au phénomène de transport par diffusion, qui vient amortir les variations d'humidité, une pénétration d'eau venant de l'extérieur ou de l'intérieur par convection aura tendance à augmenter les variations d'humidité relative intérieure, sensation d'inconfort, voire un risque de dégradation du matériau biosourcé.

La pénétration de vapeur d'eau sera limitée si :

- le local est suffisamment ventilé (VMC, ventilation naturelle, ou à défaut aération manuelle par les occupants),
- le local est limité à la faible et moyenne hygrométrie (classement EB+privatifs selon le guide CSTB de Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs),
- le côté chaud est pourvu d'un pare vapeur, d'un frein vapeur ou d'une membrane hygrovariable,
- le côté froid sera doté d'une paroi perméable à la vapeur d'eau.

Nota : Un bureau d'études fluide pourra déterminer par le calcul les caractéristiques techniques de chacun des composants de la paroi

## Eau de gâchage des bétons biosourcés, des terres coulées, etc.

Certains procédés demandent un fort apport en eau (c'est le cas du béton de chanvre, ou des terres coulées par exemple). En cas de présence de pièces de bois jouant un rôle structurel, il est crucial de s'assurer que les contraintes auxquelles elles sont soumises soient compatibles avec leur contrainte admissible. En effet, la contrainte admissible du bois subit une forte baisse avec la hausse de son taux d'hygrométrie. Une étude peut être nécessaire selon l'époque de mise en œuvre et les contraintes appliquées.

Une ventilation du chantier (voire un chauffage, ce qui peut être contre-productif en matière d'économie d'énergies) peut être un accélérateur de séchage nécessaire.

Ou encore, des solutions d'éléments préfabriqués avec moindre apport d'humidité peuvent également être une solution.

---

## La non reproductibilité des matériaux géosourcés

La caractérisation de chaque « gisement » est indispensable dans certains cas :

- **Pierre :** Fiches de caractérisation
- **Terre :** Techniques locales en fonction des caractéristiques de la terre

Dans ces cas, il y a une absence de reproductibilité de manière universelle et donc une nécessité d'effectuer des essais, des tests, des prototypes, etc. pour chaque gisement.

---

## La sensibilité au feu

### • Des matériaux biosourcés

Le potentiel calorifique (quantité de chaleur dégagée par la réaction de combustion avec le dioxygène) est plus important avec les matériaux biosourcés qu'avec les matériaux dits « conventionnels ». Il y a donc un impact important vis-à-vis de la sécurité des personnes en cas d'incendie, notamment concernant les exigences de réaction au feu des produits et de transmission du feu par les façades.

### • Des matériaux géosourcés

Dans ce cas, la question se pose concernant la réalisation de structures porteuses en matériaux géosourcés (en particulier la terre crue) et leur pérennité ultérieure en cas d'incendie.

En effet, la cohésion de l'ouvrage en terre crue est assurée par l'eau interstitielle contenue dans les argiles, sous l'effet d'un incendie prolongé, il est possible que cette eau s'évapore et n'assure plus la stabilité du mur.

Toutefois des essais sur cloison de brique de terre crue ont récemment donné des résultats satisfaisants de EI45 pour une épaisseur de 95 mm.

---

## Le manque de référentiels reconnus et de « preuves »

Comme développé dans le chapitre suivant, le cas de matériaux ne disposant pas de référentiels connus impose un travail en amont de l'ensemble de l'équipe-projet, pour prendre en compte les sujets liés aux matériaux biosourcés et géosourcés.

Le projet conçu par la maîtrise d'œuvre doit être suffisamment abouti pour pouvoir identifier et résoudre les problématiques liées à ces matériaux, avant le démarrage de la phase Exécution.

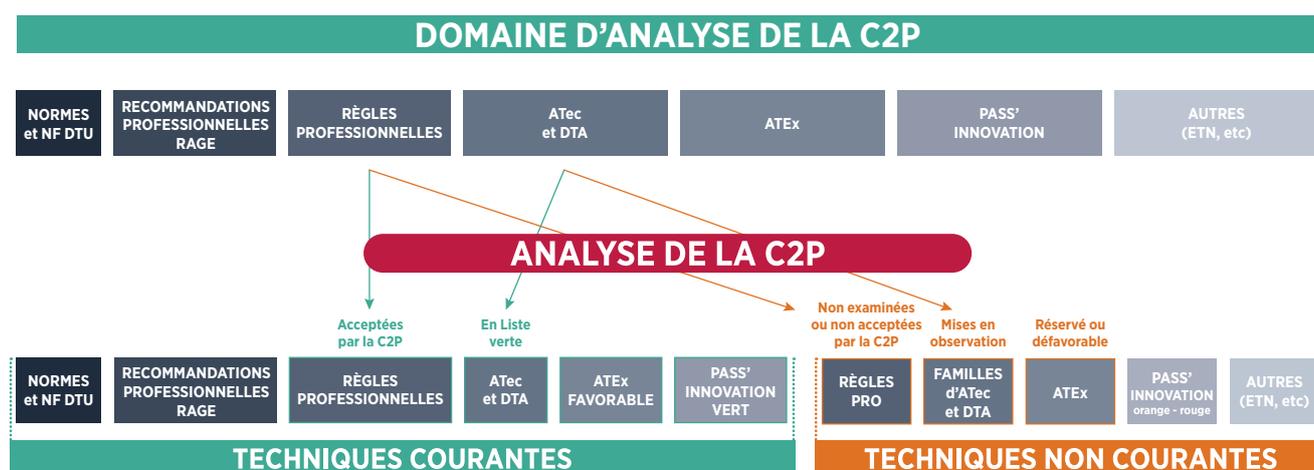


## 4. TEXTES DE RÉFÉRENCE

### Solidité, clos et couvert

Les techniques de construction sont classées par l'AQC (l'Agence Qualité Construction), en deux catégories, les techniques courantes et les techniques non courantes, selon l'existence d'un référentiel reconnu ou non par la profession :

Le tableau ci-dessous illustre ces deux catégories de techniques.



Sources : Agence Qualité Construction

Il est important de rappeler qu'en matière de solidité, les référentiels sont très rarement réglementairement exigés. Ils ont vocation à définir les critères d'acceptabilité des matériaux et leurs conditions de mise en œuvre, de manière unanime. Voir aussi : <http://qualiteconstruction.com/aqc/nos-missions/pole-prevention-produits/>



## Les référentiels de technique courante

Il s'agit d'une notion établie par les assureurs différenciant les travaux normalement garantis de ceux qui nécessitent une déclaration préalable. Généralement les techniques courantes concernent les travaux décrits par les DTU (Document Technique Unifié), les normes ou les règles de l'art, les règles professionnelles acceptées par le C2P et les avis techniques et DTA (Document Technique d'Application) sur la liste verte de la C2P.

Les tableaux ci-après répertorient les différents textes reconnus par la profession et bénéficiant d'une assurabilité en tant que technique courante.

### Documents Techniques Unifiés (DTU)

Bois	<ul style="list-style-type: none"> <li>DTU 31.1: Charpente en bois</li> <li>DTU 31.2: Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois</li> <li>DTU 31.3: Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets</li> <li>DTU 31.4: Facades à ossature bois</li> <li>DTU série 51: Parquets en bois, planchers en bois et platelages extérieurs en bois</li> </ul>
Lames et bardaux bois / Panneaux à base de bois	<ul style="list-style-type: none"> <li>DTU 41.2: Revêtements extérieurs en bois</li> </ul>
Pierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>DTU 20.1: Ouvrages en maçonnerie de petits éléments</li> <li>DTU 40.11: Couvertures en ardoises naturelles</li> <li>DTU 52.2: Pose collée des revêtements céramiques et assimilés - Pierre naturelles</li> <li>DTU 52.2: Revêtements muraux attachés en pierre mince</li> </ul>

### Règles Professionnelles acceptées par la C2P

Pierre sèche (REX)	Technique de construction des murs en pierres sèches (Règle professionnelle novembre 2012)
Chanvre (REX)	Exécution d'ouvrages en béton chanvre: mur en béton de chanvre, isolation de sol en béton de chanvre, isolation de toiture en béton de chanvre, enduits en mortier de chanvre (Règle professionnelle juillet 2012)
Terre crue (REX)	Mise en œuvre des enduits sur supports composés de terre crue (Règle professionnelle mars 2012)
Paille	Construction en paille, remplissage isolant et support d'enduit (Règle professionnelle CP 2012 révisé, 3 <sup>e</sup> édition, RFCP)

Toutefois, il n'est pas interdit de sortir du cadre des techniques courantes. Pour cela il est recommandé au maître d'ouvrage:

- d'obtenir la confirmation par les constructeurs (Entreprises, Maîtrise d'œuvre, etc.) de leurs couvertures en Responsabilité Civile Décennale respectives pour les techniques envisagées,
- de réaliser une analyse de risque plus poussée qui sera fondée sur la destination des ouvrages, et bien sûr, sur les référentiels existants. Les acteurs de la construction du projet sont tous partie prenante de la réussite de l'analyse de risque préalable.

### Les référentiels de techniques non courantes

Lorsqu'une technique et/ou un matériau relève des techniques non courantes, il est tout à fait possible de le faire basculer vers les techniques courantes, notamment par la réalisation d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX).

Il existe plusieurs types d'ATEX :

- **ATEX de cas A :** porte sur un produit en l'absence d'avis technique portant sur une technique similaire ;
- **ATEX de cas B :** porte sur un projet de réalisation mettant en œuvre, à titre expérimental, une ou plusieurs techniques non traditionnelles relevant de l'avis technique mais n'ayant pas encore fait l'objet d'un avis technique ;
- **ATEX de cas C :** Nouvelle réalisation expérimentale ayant précédemment fait l'objet d'une ATEX de cas B.

Cette voie est à privilégier vis-à-vis du cadre assurantiel, surtout lorsque l'importance du chantier permet d'absorber les frais et délais nécessaires à la réalisation de l'ATEX.

**Il faut néanmoins noter qu'il est important d'intégrer la procédure au planning du chantier. Elle est donc à prévoir dès la phase conception.**

De plus, comme toute expérimentation, il existe un risque de ne pas parvenir à justifier l'ensemble des exigences requises (solidité, clos et couvert, sécurité vis-à-vis des risques d'incendies ou sismiques, etc.). Il est alors indispensable de posséder « un plan B » s'appuyant sur des techniques courantes.

Il est important de noter que chaque procédure d'ATEX permettra à la filière concernée de progresser. En effet, une ATEX de cas B sur un chantier pourra servir de support et de retour d'expérience (REX) à l'établissement ultérieur d'une ATEX de cas A, elle-même considérée comme l'antichambre de l'avis technique.



## Sécurité des personnes en cas d'incendie

La mission du contrôleur technique réside également dans la sécurité des personnes et non des biens.

Contrairement à la solidité, où les textes ne sont pas réglementaires, les textes encadrant la sécurité incendie sont d'application obligatoire. Il convient donc de s'y conformer.

Les établissements sont classés en fonction de leur destination :

- Bâtiment soumis au Code du Travail
- Établissements Recevant du Public (allant de la catégorie 1, les plus importants, à la catégorie 5, les plus petits)
- Les Immeubles de Grande Hauteur
- Les habitations individuelles et collectives, classés de la 1<sup>ère</sup> famille à la 4<sup>ème</sup> famille

Les matériaux biosourcés et leur technique de mise en œuvre doivent donc répondre à chacun des articles applicables au type d'établissement.

Les principales problématiques et exigences règlementaires sont :

- La résistance au feu (arrêté du 22/03/2004 modifié)
- La réaction au feu (arrêté du 21/11/2002 modifié)
- La transmission du feu par les façades (IT 249\_V2010)

**Nota :** Cette analyse n'est en aucune façon exhaustive, il s'agit d'évoquer les principales exigences récurrentes pouvant souffrir de l'absence de « preuves ».



## Les modes de preuves

La réglementation prévoit également la possibilité de réaliser des tests en vue d'obtenir les informations nécessaires aux exigences réglementaires :

- Des Procès Verbaux (PV) de résistance au feu
- Des Procès Verbaux (PV) de réaction au feu
- Des Procès Verbaux (PV) d'essai LEPiR 2 : Local Expérimental Pour Incendie Réel à 2 niveaux
- Des appréciations de laboratoire (APL)

Ces APL sont délivrées par des laboratoires agréés, par exemple :



Elles permettent au laboratoire d'apprécier le risque au regard de l'objectif de la réglementation. Ainsi, le guide du CSTB en façade bois a cette valeur d'appréciation de laboratoire. Le RFCP possède également une appréciation de laboratoire sur les murs paille / enduits (terre, plâtre ou mortier de chaux).

Lorsque le projet de chantier est d'importance suffisante, il peut être intéressant de réaliser une appréciation de laboratoire pour la technique envisagée sur le chantier, en vue si possible de l'étendre à d'autres chantiers par la suite.

C'est ainsi que le catalogue de Procès Verbaux de matériaux biosourcés et géosourcés s'étoffera et que ces matériaux pourront être diffusés à plus grande échelle.

Il est à noter que le porteur de l'appréciation de laboratoire pourra tout aussi bien être le maître d'ouvrage, l'entreprise, l'industriel fabricant, ou un réseau de professionnels (comme le RFCP ou l'association Construire en Chanvre par exemple).



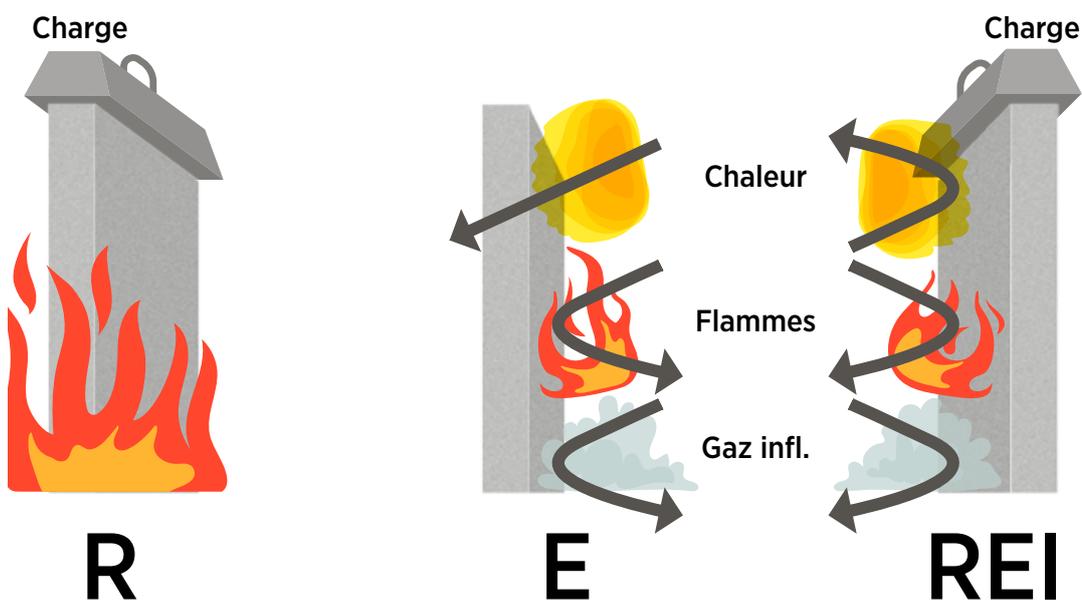
## Les principales exigences réglementaires

### Résistance au feu

La résistance au feu qualifie l'aptitude de l'élément à être stable au feu (rôle porteur ou autoporteur) et/ou à demeurer isolant et étanche aux flammes et gaz inflammables pendant une période donnée.

Les éléments, en fonction de la réglementation applicable, doivent être conformes aux critères R, E et I comme suit :

- éléments uniquement séparateurs : étanchéité (critère E) et, si nécessaire, isolation (critère I)
- éléments uniquement porteurs : résistance mécanique (critère R)



Ce sont respectivement les anciens critères Stable au Feu (SF), Pare Flamme (PF) et Coupe Feu (CF).

De manière peut-être contre-intuitive, les matériaux biosourcés et géosourcés peuvent selon leur mode constructif, répondre favorablement à ces critères. À titre d'exemple, un poteau bois, qui par nature brûle, présente une bien meilleure stabilité au feu que le même poteau en métal, qui pourtant ne brûle pas. Par ailleurs, plusieurs PV de résistance au feu récents ont prouvé la capacité des murs en construction paille, à résister jusqu'à 2 heures, voire même jusqu'à 4 heures pour le béton de chanvre.

Attention, lorsqu'il est fait référence à un PV de résistance au feu, il est indispensable de respecter le mode constructif qui a fait l'objet de l'essai. Ce dernier est précisément décrit dans le rapport de PV.

Toutefois, lorsque l'on souhaite s'écarter du mode constructif décrit dans le PV, selon l'importance du projet, il peut être intéressant de réaliser de nouveaux essais de résistance au feu pour obtenir un PV, qui pourra d'ailleurs enrichir le catalogue des justificatifs de construction en matériaux biosourcés et géosourcés.

Les modes de preuves sont à réaliser selon Article 7 de l'arrêté du 22/03/2004 modifié :

- Essai conventionnel : PV de résistance au feu
- Calcul : Bois & Maçonnerie de Pierre - EC5 & EC6

## Réaction au feu

Il s'agit de la capacité d'un matériau à s'enflammer.

Les produits de construction et les matériaux d'aménagement (peintures, revêtements muraux, etc.) sont classés dans l'un des deux systèmes suivants :

- Classement M (M4, M3, M2, M1, M0) : pour les matériaux d'aménagement et produits de construction ne faisant pas encore l'objet du marquage CE ;
- Euroclasses (A1, A2, B, C, D, E, F) : le système de classification européen comprend 7 Euroclasses applicables aux produits de construction, agrémentées de 2 symboles caractérisant la capacité à produire des fumées « s » et à former des gouttes enflammées « d ».

Les conditions d'utilisation des Euroclasses vis-à-vis des exigences de la réglementation de sécurité incendie exprimées en classements M sont définies dans l'arrêté du 21 novembre 2002 :

CLASSES SELON NF EN 13501-1			EXIGENCE
A1			Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1	d1 (1)	M1
A2	s2 s3	d0 d1 (1)	
B	s1 s2 s3	d0 d1 (1)	
C(3)	s1 (3) s2 (3) s3 (3)	d0 d1 (1)	M2
D	s1 s2 s3	d0 d1 (1)	M3
			M4 (non gouttant)
TOUTES CLASSES (2) AUTRES QUE E-D2 ET F			M4

(1) Le niveau de performance d1 est accepté uniquement pour les produits qui ne sont pas thermofusibles dans les conditions de l'essai.

(2) Le niveau de performance s1 dispense de fournir les informations prévues par l'arrêté du 4 novembre 1975 modifié portant réglementation de l'utilisation des certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public et l'instruction du 1er décembre 1976 s'y rapportant.

(3) Admissible pour M1 si non substantiel au sens de la définition de l'annexe 1.

## Tableau de correspondance des Euroclasses

Comme pour la résistance au feu, il est important de se référer à la réglementation applicable à votre projet.

Lorsqu'une réaction au feu est demandée pour les isolants, il est possible d'intercaler un écran qui doit répondre à un guide, comme expliqué plus haut. Attention, le guide est différent selon que le projet soit classé en Habitation / Code du Travail ou en ERP.

Le guide précise des solutions acceptées sans autre justification. Solutions qui sont fonction de l'incidence du feu par rapport à l'écran (qui sera vertical ou horizontal). Mais toute solution d'écran accompagné d'un PV de résistance au feu est également acceptée. Enfin, reste la possibilité de recourir à une appréciation de laboratoire (APL).

Les modes de preuves sont à réaliser selon l'arrêté du 21/11/2002 :

- Essai conventionnel : PV de réaction au feu
- Déclaration de performance (DoP)
- Classement conventionnel selon annexe 3

**Nota :** les procédés géosourcés sont incombustibles.

#### Cas particulier des isolants

Si une exigence de réaction au feu est requise pour des isolants, il est possible de protéger le matériau par un écran de protection thermique.

Les « guides » réglementaires pour la protection thermique des isolants sont :

- Bâtiments d'Habitation : « Guide de l'isolation par l'intérieur » (Annexe B arrêté du 31/01/1986 modifié)
- ERP : « Guide d'emploi des isolants combustibles » (Annexe article AM8)
- Bâtiments classés en Code du travail : l'article 9 §VI de l'arrêté du 5 août 1992

En outre, il est également possible de recourir à une appréciation de laboratoire pour valider un écran de protection thermique.

### **Transmission du feu par les façades**

Elle nécessite une approche particulière en cas d'utilisation de matériaux biosourcés. Dans certains établissements, selon la réglementation applicable, une limitation de la transmission du feu par la façade entre deux niveaux superposés peut être demandée. En présence de matériaux biosourcés, il est possible d'y répondre en respectant certaines dispositions constructives dite du C+D (défini dans l'IT249) et en justifiant de la résistance au feu du complexe soit par présentation de PV de résistance au feu, soit en utilisant un PV d'essai LEPIR 2 (local expérimental pour incendie réel à 2 niveaux). Il est indispensable de se conformer au mode constructif décrit dans le PV.

**Nota :** Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » - Version 3.1 du 07/12/2020 = APL. Un guide du CSTB a été édité en application de l'IT249 aux façades en construction Bois.

Les modes de preuves sont à réaliser dans le respect des dispositions constructives réglementaires définies dans :

- L'instruction Technique n°249 (IT249)
- Une appréciation de Laboratoire (APL) en application de l'IT n°249

Lorsque le projet ne répond pas conformément à un article de la réglementation sécurité incendie, il est possible de recourir à une demande de dérogation.

Pour les ERP, l'article GN4 prévoit explicitement que des dérogation peuvent être faites auprès du service instructeur du Permis de Construire en cas de non-respect des critères de comportement au feu des matériaux. En contrepartie, des mesures compensatoires doivent être présentées, de préférence en facilitant l'évacuation des personnes.

Dans le même esprit, l'article R. 111-16 du Code de la construction et de l'habitation et les articles R. 4216-32 à R. 4216-34 du Code du travail ouvre également une porte vers la dérogation.



**Nota :** les valeurs des pouvoirs Calorifiques Supérieurs des produits biosourcés ne sont pas forcément connues. *A priori* imposition d'un C+D maximum.

## 5. EXEMPLE DE RÉALISATIONS ET RETOUR D'EXPÉRIENCE

---

### Exemple 1: La sécurité incendie

#### Problématique

Mise en œuvre d'un enduit intérieur en terre + fibres de paille : en absence d'appréciation de laboratoire ou de PV de réaction au feu, il n'y a pas de garantie sur l'inflammabilité et le dégagement de gaz de la fibre contenue dans l'enduit lors d'un incendie.

#### Solutions

- Soit procéder à des essais (si la volonté du maître d'ouvrage ou l'importance du chantier le permet)
- Soit faire une demande de dérogation (si possible lors du dépôt de PC) auprès de la commission de sécurité, en présentant des mesures compensatoires
- Soit remplacer la fibre de paille par un treillis incombustible, à base de fibre de verre par exemple. Ce dernier jouera le même rôle d'armature de l'enduit.

---

### Exemple 2: La solidité

#### Problématique

Bâtiment tertiaire prévu en structure paille porteuse, en absence de règles professionnelles.

#### Solutions

Les règles professionnelles de la construction paille peuvent servir de base pour les caractéristiques du matériau paille.

Une analyse des risques liés à la structure porteuse dans son environnement (notamment en absence de risque sismique) permet d'identifier les points sensibles : le contreventement et les caractéristiques mécaniques des murs de paille par exemple.

Une solution peut consister en la fourniture d'une note de calcul détaillée, une conception du transfert des efforts horizontaux via une ossature bois intérieure, et des essais en compression réalisés pour valider les hypothèses de calcul.

---

### Focus : Les matériaux biosourcés en PACA

La région PACA produit plusieurs matériaux biosourcés comme la balle de riz, la paille de riz, la paille de lavande. Ces isolants n'étant visés par aucun DTU ou règles professionnelles acceptées par la C2P, ils doivent bénéficier d'un Avis Technique ou d'une ATEx de cas A ou B pour entrer dans les techniques courantes. C'est le cas par exemple des panneaux isolants FBT PR en paille de riz de Camargue, qui sont couverts par une ATEx de cas A pour une utilisation en mur et toiture.

Attention à bien vérifier que le domaine d'emploi prévu dans les évaluations (Avis Technique et ATEx de cas A) corresponde au projet envisagé.

La balle de riz (l'écorce du grain de riz) fait l'objet d'études en vue de déposer des règles professionnelles. En attendant leur parution et leur acceptation par la C2P, il est possible de déposer des ATEx de cas B (propres au chantier) par exemple.

## 6. CONCEPTION « SPÉCIFIQUE » ET CLÉS DE LA RÉUSSITE

Comme ce guide le présente, l'utilisation des matériaux biosourcés et géosourcés n'est absolument pas interdite dans la construction.

En revanche, elle nécessite une **connaissance approfondie des techniques constructives** et donc de la formation.

Lorsqu'un contrôleur technique est prévu sur l'opération, **il est indispensable de l'associer au projet le plus tôt possible**, et de lui prévoir un temps suffisant pour l'étude du projet et l'analyse de risque liée aux matériaux biosourcés et géosourcés.

Le maître d'ouvrage, lors de la consultation du contrôleur technique doit impérativement préciser l'usage prévu de ces matériaux. Il pourra ainsi choisir son contrôleur selon ses compétences.

Il est important de s'astreindre aux règles suivantes de bons sens :

- Penser « ouvrage » et non uniquement matériau lors de la conception.
- S'entourer des bons acteurs (MOE, Entreprise, Contrôleur technique, etc.) ayant une expérience et une compétence reconnue.
- Anticiper la conception très en amont car il demeure un manque de référentiels reconnus et de modes de preuves. Les éventuelles procédures d'ATEx de cas B et appréciations de laboratoires (APL) nécessaires à la justification des ouvrages doivent être envisagées très en amont.
- Élaborer une conception très soignée vis-à-vis de l'eau et du feu.
- Ne pas improviser en cours de réalisation.
- Former les acteurs de la construction : chacun (MO, MOE, entreprise de construction, etc.) doit se former aux techniques de mise en œuvre des matériaux biosourcés et géosourcés.



## ANNEXE 1

### « Programme des travaux et tableaux des surfaces projetées pour la future crèche » - Ingéville - 2023

En raison d'une baisse importante des effectifs, l'école maternelle Les Bambins a été désaffectée à l'issue de l'année scolaire 2018/2019.

En vue de redonner à moyen terme une affectation pérenne à ces locaux, la ville a engagé des discussions avec des crèches associatives afin d'envisager la reconversion de l'ancienne école en équipement petite enfance.

Le projet prévoit l'installation de quatre sections petite enfance et des espaces associés (accueil, salle de motricité, salles de propreté avec des sanitaires, local à poussettes, locaux du personnel, etc.) pour un effectif total de 80 enfants, âgés de 10 semaines à 3 ans (âge de la scolarité obligatoire en maternelle) :

1. section des bébés ;
2. section des petits – moyens ;
3. section des moyens – grands ;
4. section des grands.

Le programme de travaux de reconversion des locaux envisagé permettra de répondre aux besoins fonctionnels, architecturaux et techniques qu'implique un tel équipement.

La surface de plancher des locaux, objet du programme, est de **823,8 m<sup>2</sup>** et est détaillé dans le tableau plus bas. Elle permet d'imaginer la possibilité d'implanter cette crèche de 80 enfants selon les standards de la Protection Maternelle Infantile (PMI) qui recommande une surface globale d'équipement de 10 m<sup>2</sup> / enfant.

Cette surface de 823,8 m<sup>2</sup> correspond au rez-de-chaussée de plain-pied de l'ancienne école et ne comprend pas le logement adjacent et disposant d'accès distincts. Une cour extérieure, protégée de la rue et d'une surface d'environ 900 m<sup>2</sup>, complète les locaux de la future crèche.

Les locaux seront mis en accessibilité aux personnes en situation de handicap notamment moteur en intégrant la continuité de la chaîne de déplacements depuis la voie publique. La mise en sécurité incendie des locaux sera également réalisée.

Une fois la rénovation des locaux effectuée, ceux-ci seront mis à disposition à titre onéreux dans le cadre d'une convention.

Le tableau ci-après récapitule les différents espaces et leurs surfaces qui sont des surfaces minimum.

Dénomination	Quantité	Ratio (en m <sup>2</sup> par usagers)	Surface de plancher recommandée (en m <sup>2</sup> )	Observations
<b>ACCUEIL - ADMINISTRATION</b>				
Local poussettes	80	0,3 m <sup>2</sup>	30,0 m <sup>2</sup>	Non cumulé : en extérieur Pourra servir à d'autres activités
Hall d'accueil		100,0 m <sup>2</sup>	100,0 m <sup>2</sup>	
Sanitaire public (PMR)		3,0 m <sup>2</sup>	3,0 m <sup>2</sup>	
Bureau de direction		15,0 m <sup>2</sup>	15,0 m <sup>2</sup>	
Bureau de responsable administratif et financier		10,0 m <sup>2</sup>	10,0 m <sup>2</sup>	
Salle polyvalente		20,0 m <sup>2</sup>	20,0 m <sup>2</sup>	
<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>148,0 m<sup>2</sup></b>	
<b>SECTION DES "BÉBÉS"</b>				
Salle d'activités ou d'éveil	22	3,0 m <sup>2</sup>	60,0 m <sup>2</sup>	Dont salle pour les repas (16,0 m <sup>2</sup> ) et Biberonnerie (8,0 m <sup>2</sup> )
Salle de repos 1	10	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	16,0 m <sup>2</sup>	
Salle de repos 2	10	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	16,0 m <sup>2</sup>	
Espace propreté	20	0,6 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>	
<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>104,0 m<sup>2</sup></b>	
<b>SECTION DES "PETITS-MOYENS"</b>				
Salle d'activités ou d'éveil	22	3,0 m <sup>2</sup>	66,0 m <sup>2</sup>	Dont coin repas (18 m <sup>2</sup> )
Salle de repos 1	11	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	17,0 m <sup>2</sup>	
Salle de repos 2	11	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	17,0 m <sup>2</sup>	
Espace propreté	22	0,6 m <sup>2</sup>	13,2 m <sup>2</sup>	
<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>113,2 m<sup>2</sup></b>	
<b>SECTION DES "MOYENS-GRANDS"</b>				
Salle d'éveil	22	3,0 m <sup>2</sup>	66,0 m <sup>2</sup>	Dont coin repas (18 m <sup>2</sup> )
Salle de repos 1	11	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	17,0 m <sup>2</sup>	
Salle de repos 2	11	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	17,0 m <sup>2</sup>	
Espace propreté	22	0,6 m <sup>2</sup>	13,2 m <sup>2</sup>	
<b>SOUS-TOTAL</b>			<b>113,2 m<sup>2</sup></b>	

**SECTION DES "GRANDS"**

Salle d'éveil	24	3,0 m <sup>2</sup>	72,0 m <sup>2</sup>	Dont coin repas (19 m <sup>2</sup> )
Salle de repos 1	12	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	18,0 m <sup>2</sup>	
Salle de repos 2	12	1 m <sup>2</sup> (+6 m <sup>2</sup> )	18,0 m <sup>2</sup>	
Espace propreté	24	0,6 m <sup>2</sup>	14,4 m <sup>2</sup>	

**SOUS-TOTAL** 122,4 m<sup>2</sup>

**ESPACES COMMUNS**

Salle de motricité		25,0 m <sup>2</sup>	20,0 m <sup>2</sup>
Salle de jeux d'eau		25,0 m <sup>2</sup>	20,0 m <sup>2</sup>
Salle d'activités		15,0 m <sup>2</sup>	15,0 m <sup>2</sup>

**SOUS-TOTAL** 55,0 m<sup>2</sup>

**ESPACES DU PERSONNEL ET DE SERVICE**

Vestiaires du personnel	30	1,0 m <sup>2</sup>	30,0 m <sup>2</sup>
Détente du personnel	30	1,0 m <sup>2</sup>	30,0 m <sup>2</sup>
Sanitaires du personnel		4,0 m <sup>2</sup>	4,0 m <sup>2</sup>
Office de préparation		15,0 m <sup>2</sup>	15,0 m <sup>2</sup>
Office de lavage		15,0 m <sup>2</sup>	15,0 m <sup>2</sup>
Lingerie		12,0 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>
Buanderie		12,0 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>
Local ménage	3	1,0 m <sup>2</sup>	3,0 m <sup>2</sup>
Local poubelles		3,0 m <sup>2</sup>	3,0 m <sup>2</sup>
Rangements	88	0,5 m <sup>2</sup>	44,0 m <sup>2</sup>

**SOUS-TOTAL** 168,0 m<sup>2</sup>

**TOTAL SURFACE DE PLANCHER** 823,8 m<sup>2</sup>

## **Diagnostic accessibilité Ecole Maternelle Les Bambins**

### **Les abords extérieurs:**

- **1** **Place de stationnement GIG-GIC** existante non conforme:
  - bornes gênantes pour ouvrir la porte,
  - dimension 3,3m x 7m non respectée.
- **2** **La rampe existante** est supérieure à 5%, utilisée pour les poussettes mais aussi pour monter les poubelles .
- **3** **Le local poubelle aérien** sur le toit de l'école n'est pas accessible . Un seuil de 8 cm environ demande un effort pour accéder au local poubelle. La pente existante n'est pas suffisante .

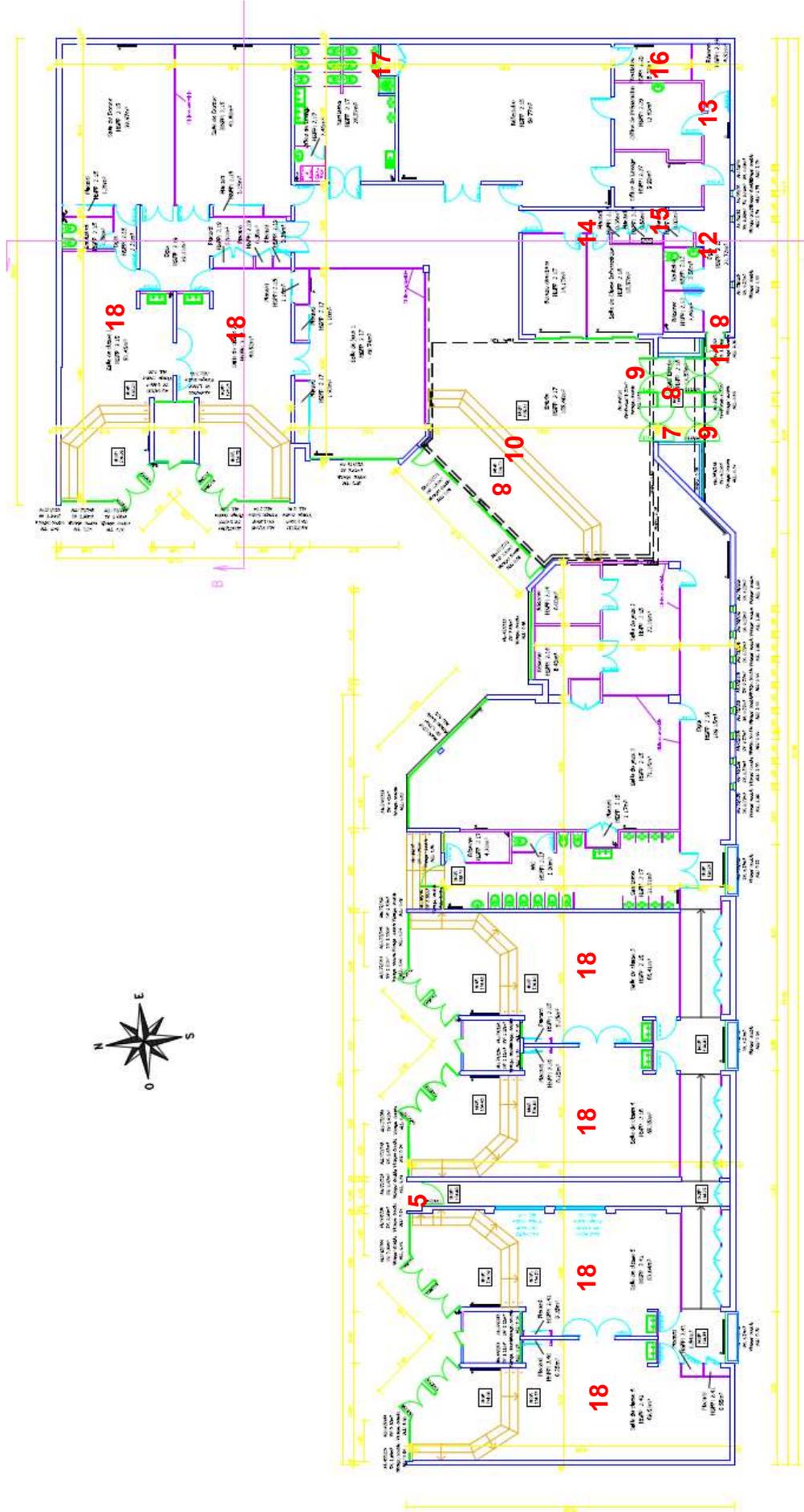
### **La cour de l'école:**

- **4** **Les sanitaires** donnant sur la cour ne sont pas accessibles: 4 marches sont à franchir.
- **5** **Le couloir de circulation 2** donnant sur la cour a un seuil de 4cm avec une pente extérieure côté classe 5.
- **6** **Toutes les grilles des regards** ne sont pas conformes car présentant des vides supérieurs à 2 cm.

## Les espaces intérieurs:

- **7** Le sas devrait être large de 2.20m pour qu'une personne en fauteuil ou une personne avec poussette puisse ouvrir les portes côté hall.
- **8** Les tapis de sol, dans tout le bâtiment, sont en brosse et sont difficilement praticables avec des roues ou des roulettes.
- **9** Les portes vitrées à 2 vantaux du sas ont une largeur unitaire de 72 cm.
  
- **10** Le hall donne accès à la cour par 3 marches d'une hauteur à franchir d'environ 45cm sans mains courantes.
  
- **11** L'accès des locaux de services à droite du SAS:
  - **12** La porte est non conforme car trop étroite.
  - **13** Le couloir a une largeur inférieure à 1.40m (environ, 1.20m). Il est difficile d'entrer dans le sanitaire adulte en fauteuil.
  - **14** La porte, côté couloir, de la laverie s'ouvre dans le mauvais sens.
  - **15** Les portes d'accès à la salle des maîtres et au bureau de la directrice présentent un passage libre insuffisant mesuré à 0.68m.
  - **16** Le couloir donnant accès à la salle des maîtres et à la directrice ne permet pas l'accès d'une personne en fauteuil.
  
- **17** Le réfectoire : (hors accessibilité – remarques de sécurité)
  - Le local vestiaire est mixte avec l'armoire électrique dans la salle du réfectoire accessible aux enfants.
  - Les arrivées des vannes, dans le placard du réfectoire, sont accessibles aux enfants.
  
- **18** Les salles de classe:  
Elles sont partiellement accessibles. Les 3 marches, séparant la classe en 2 espaces, ne permettent pas la circulation d'un enfant ou d'un enseignant en toute autonomie.

# Localisation des non-conformités n°7 à 18



Les détails non lisibles sur le plan ne sont pas utiles à la compréhension du sujet.

### ANNEXE 3

« Tableau des surfaces de l'école maternelle Les Bambins » - Ingéville - 2023

#### Ecole maternelle Les Bambins

	Désignation	Surface utile en m <sup>2</sup>
<b>Ecole</b>	<b>Rez-de-chaussée</b>	
	Espace sous verrière	155,5
	Salle de classe 1	51,5
	Salle de classe 2	49,5
	Salle de classe 3	66,4
	Salle de classe 4	65,4
	Salle de classe 5	63,0
	Salle de classe 6	69,6
	Salle de repos 1	40,0
	Salle de repos 2	41,6
	Salle de jeux 1	48,7
	Salle de jeux 2	22,2
	Salle de jeux 3	71,2
	Bureau directrice	14,2
	Salle des maîtres	15,6
	Réfectoire	69,8
	Office de Lavage	12,3
	Office de Préparation	13,6
	Locaux de stockage	29,0
	<b>Total école en RDC</b>	<b>899,0</b>
<b>Logement (hors projet)</b>	<b>Etage</b>	
	Chambre 1	12,0
	Chambre 2	11,6
	Chambre 3	17,6
	Chambre 4	9,3
	Séjour	11,7
	Cuisine	8,9
	Couloir	3,0
	Hall d'entrée	6,1
	Salle de bains	4,0
	Salle d'eau	2,0
	Cellier	4,8
	<b>Total logement en étage</b>	<b>86,2</b>

« Reportage photographique de l'école maternelle Les Bambins » - Ingéville - 2023



Photographie n°1 – Accès aux locaux de l'école  
et logement indépendant situé au-dessus de l'école visible à droite sur la photo



Photographie n°2 – Vue de la façade principale de l'école



Photographie n°3 – Vue du logement situé au-dessus de l'école – **Logement hors projet**



Photographie n°4 – Dispositif de ventilation en toiture



Photographie n°5 – Vue de la toiture végétalisée



Photographie n°6 – Vue de la façade sur cour de récréation



Photographie n°7 – Vue de la verrière depuis la cour de récréation



Photographie n°8 – Vue intérieure sous la verrière



Photographie n°9 – Vue globale de la cour de récréation et du logement au-dessus de l'école (**logement hors projet**)



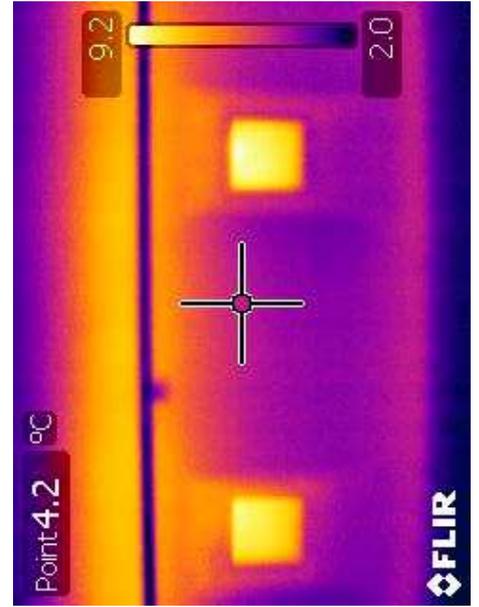
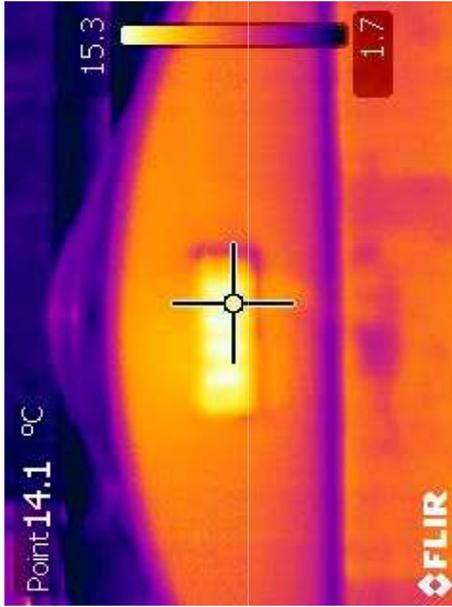
Photographie n°10 – Vue intérieure des locaux de l'école

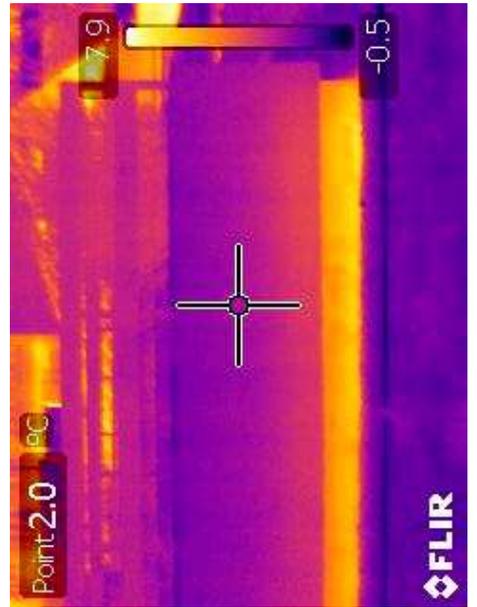
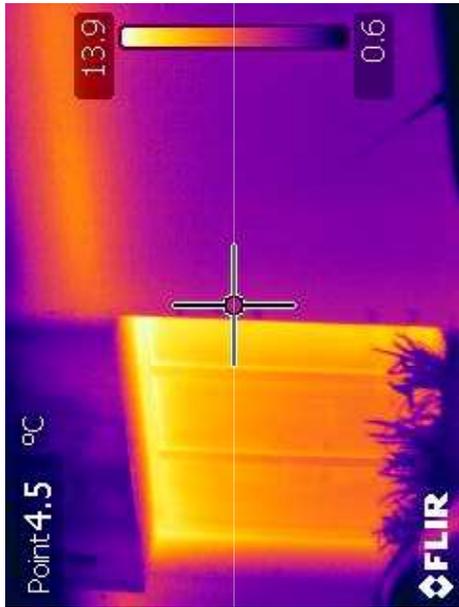
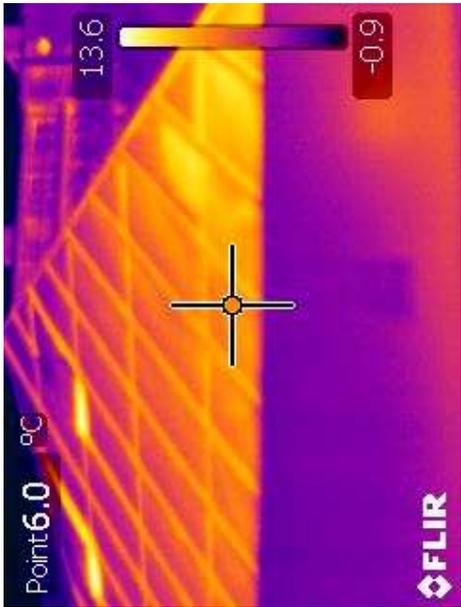
## ANNEXE 5

« Thermographie infrarouge du bâtiment existant de l'école maternelle Les Bambins » - Ingéville - 2023

On note sur ces deux thermographies d'importantes déperditions thermiques au niveau des « encadrements » des skydômes (ces parois n'ont certainement pas été isolées) et à travers les grilles d'aérations placées en haut des skydômes.

Ici on peut voir les déperditions au niveau du vitrage 4/9/4 de la façade sud.





Les thermographies suivantes mettent bien en évidence les pertes de chaleur au niveau de la Verrière.

Ici on peut voir à la fois les déperditions au niveau du vitrage 4/9/4 de la façade sud et les différences de température le long des ponts thermiques.

On constate sur ce cliché les déperditions au niveau des linéiques de toiture, c'est-à-dire à la jonction entre le mur et le toit.