

Mai 2025

ÉTABLISSEMENT
ÉDUCATIF

Crèche *Le Nid des cigognes* & RPE *Les Coquelicots*

GOUVIX (14)



BOIS · PAILLE

Sommaire



Depuis sa création, l'ARPE Normandie sensibilise et accompagne les acteurs et actrices du territoire dans leur transition vers des modes constructifs plus performants et soutenables. Nous espérons que les projets mis en lumière à travers ces fiches réalisations sauront les inspirer et les encourager à bâtir un avenir plus sain pour les générations à venir.

- 3** **Le projet, en bref**
- 4** **Présentation**
- 7** **Chronologie du chantier**
- 8** **Urbanisme et société**
- 9** **Techniques mobilisées**
- 12** **Le matériau paille**
- 14** **Règlementation**
- 15** **La filière paille en Normandie**
- 16** **Pour aller plus loin**

Le projet, en bref

Construction d'une crèche multi-accueil et d'un Relais Petite Enfance mutualisés

 4 Rue du Roselin, 14680 GOUVIX

CHIFFRES CLÉS

Livraison	Novembre 2023
Durée des travaux	18 mois
Coût de l'opération	1 569 617 €
Surface de plancher	600 m²
	Crèche = 340 m ²
	RPE = 100 m ²

TECHNIQUES MOBILISÉES

Structure

Murs ossature bois
Blocs béton
Charpente bois

Isolation

Façades : Bottes de paille 36cm
Toiture : Laine de bois

Revêtements

Extérieur : Bardage bois douglas, bac acier, panneaux HPL
Intérieur : Plaques de plâtre

LABELS E3C1

ACTEURS ET ACTRICES

Maîtrise d'ouvrage

Crèche : Communes voisines de Gouvix et Cauvicourt

RPE : Communauté de Communes Cingal – Suisse Normande

Bureau de contrôle

Bureau Veritas

AMO

ACCORT-Paille Normandie

Maîtrise d'œuvre

Linda LETESSIER-QUINTON - ARCHI-Triad (61)

Bureaux d'étude

Économiste : Alvéole (72)
Fluides / thermique : I2D Conseils (14)
Structure : Cruard Charpente et Construction Bois (53)
Bardage et couverture : Delvallé Gondouin (61)

Entreprise bio/géosourcée

Cruard Charpente et Construction Bois (53)

Présentation

Contexte et programme

Le projet démarre en 2019 lorsqu'un diagnostic de territoire, commandé par la CdC Cingal – Suisse Normande et financé par la CAF, révèle un déficit de structures d'accueil collectif pour jeunes enfants. Les crèches alentour se composent alors exclusivement de structures privées et coûteuses, n'accueillant pas d'enfants à particularités.

Face à ce besoin avéré, les communes de Gouvix et de Cauvicourt s'associent pour conduire ensemble ce projet de création d'une crèche publique multi-accueil.

Au fil des mois, le programme s'enrichit avec l'ajout, par la communauté de communes, d'un Relais Petite Enfance (RPE) : un lieu d'information et d'accompagnement permettant aux familles de se renseigner sur les modes d'accueil existants et de participer à des animations.

L'intention initiale prévoyait d'ériger deux bâtiments reliés entre eux. Finalement, l'architecte propose un projet mutualisé réunissant les deux structures en un seul et même bâtiment.

L'entrée, le local poussettes, la cours de récréation et le parking sont ainsi partagés ; permettant des économies d'échelle ainsi qu'une forme architecturale plus compacte, économe en matériaux et en énergie. Ces évolutions sont également appuyées par l'AMO paille, présent durant la conception.

Les deux structures ouvrent au public en 2024. La crèche *Le Nid des Cigognes*, gérée par la société Les P'tits Héros, dispose d'une surface de 340 m² pour 28 enfants. Le RPE *Les Coquelicots* accueille, quand à lui, les assistant-es maternelles, parents et enfants sur 100 m² d'espace dédié aux temps d'activités.





Le regard de l'ARPE

Ce projet de crèche et RPE isolés en paille démontre que la détermination d'une maîtrise d'ouvrage engagée et bien accompagnée porte ses fruits.

Les trois collectivités co-maîtrise d'ouvrage que sont la commune de Gouvix (830 habitant-es), la commune de Cauvicourt (550 habitant-es) et la CdC Cingal - Suisse Normande ; ont su persévérer face aux difficultés rencontrées dans la conduite partagée d'un tel projet.

L'isolation en paille fût notamment possible grâce aux efforts conjoints et concertés de l'ensemble des parties prenantes :

- une structure facilitatrice, experte du matériau paille ;
- une maîtrise d'œuvre pourvue d'une volonté de s'essayer à la paille ;
- une entreprise de charpente formée à l'isolation en paille et expérimentée.

L'agence Accort Paille Normandie, créée en 2018 par des partenaires publics et privés, a joué un rôle important dans l'aboutissement de ce projet.

Ce type de réalisation est un premier pas vers une approche bois/biosourcés, aisément reproductible et accessible à toute collectivité souhaitant se lancer dans l'isolation en paille. Il illustre également la possibilité de limiter l'impact environnemental d'un bâtiment utilisant aussi des matériaux conventionnels.

Des démarches ont été entreprises pour trouver un fournisseur de paille locale, mais l'entreprise mayennaise du lot charpente/isolation a pour habitude de s'approvisionner dans la Beauce. Malgré son transport sur quelques centaines de kilomètres, le bilan environnemental de la paille reste positif !

ÉCONOMIE DU PROJET

La conception du bâtiment a permis de faire des économies sur le projet : 160 m² de locaux sont partagés entre les deux structures sur les 600 m². Un dépassement du budget initial a pourtant été constaté. Plusieurs raisons peuvent l'expliquer :

- Un budget de base trop juste pour l'intégration des biosourcés et des aspects de développement durable ;
- Un contexte économique difficile et des augmentations généralisées au moment du Covid.

Un coût de travaux HT d'1,4 millions € amène à moins de 2 300 € du m². Plus cher d'environ 20% par rapport au coût « conventionnel », il faudra **mettre en perspective les économies réalisées à long terme** grâce à la performance du bâtiment.

Coût total :

1 576 000 €

Financements :

656 000 € = CAF

506 700 € = Communes de Cauvicourt et de Gouvix

306 900 € = État (DETR)

61 400 € = CdC Cingal – Suisse Normande

45 000 € = Département du Calvados



Chronologie du chantier



Urbanisme et société

Impact sociétal

La crèche du Nid des Cigognes est la seule crèche multi-accueil à prestation sociale unique (PSU) sur l'axe Caen-Falaise. Les familles n'ont pas à avancer les frais, pris en charge par la CAF, ce qui la rend accessible au plus grand nombre.

De plus, elle est une des seules crèches du territoire à pouvoir accueillir des enfants à particularités (handicaps physique ou mental, troubles ...)

Pour la gestion de la crèche, Gouvix et Cauvicourt ont pu choisir une entreprise moins compétitive mais familiale, au cœur des enjeux actuels de la maltraitance infantile.

Le Relais Petite Enfance offre quant à lui un service local complémentaire à celui existant à Thury-Harcourt (Le Hom), garantissant ainsi un meilleur maillage territorial.

Insertion territoriale

Le bâtiment s'installe sur un site face à l'école, permettant un accès facilité pour les parents.

L'implantation sur ce terrain, libre de voisinage proche, a permis de travailler librement sur les façades, toutes les quatre bien différenciées. La volonté était de distinguer architecturalement chaque entité du programme : un volume

miniature pour le RPE et un grand volume pour la crèche.

Les locaux annexes viennent se greffer au bâtiment principal. Le tout a été traité par des couleurs vives et des matériaux répondant aux usages intérieurs et extérieurs (alternance de bardage bois, bardage métallique, plaques de couleurs).



Techniques mobilisées

Façades à ossature bois (FOB) isolées en bottes de paille

Zone d'emploi :

Murs périphériques

Mise en œuvre :

Les bottes de paille sont insérées dans des caissons, préfabriqués en atelier.

Conformément aux Règles Professionnelles de construction en paille, les caissons sont façonnés à partir des dimensions des bottes de paille (et non l'inverse), car celles-ci peuvent varier d'un fournisseur à l'autre.

Les caissons, fermés et protégés des intempéries, sont ensuite acheminés sur le chantier pour être fixés par grutage en périphérie du bâtiment.

FICHE TECHNIQUE

Type : paille de blé

Épaisseur : 36 cm

Surface : 460,24 m²

Volume : 76,21 m³

Provenance : Jouy-en-Pithiverrais (45)

Caractéristiques matériau

Résistance (R) : 7,1 m².K/W

Conductivité (λ) : 0,052 W/m.K

Réaction au feu : B-s1,d0



FACTEURS FACILITANTS

S'entourer de professionnels spécialisés

Nous ne le dirons jamais assez : recourir à la paille, comme à tout autre matériau bio ou géosourcé, nécessite de repenser les phases du projet afin de s'adapter à ses spécificités.

Intégrée suffisamment tôt, l'AMO paille (ACCORT-Paille Normandie) a apporté son expertise lors de la phase de programmation, sécurisant ainsi les phases suivantes du projet.

Les réseaux professionnels, tels que le RFCP, l'ARPE Normandie ou Fibois Normandie, sont à même d'accompagner ou de trouver les compétences requises.

Un cadre technico-normatif facilitant

L'utilisation de bottes de paille comme isolant est encadrée par des règles professionnelles. Il s'agit donc d'une technique courante du bâtiment. En outre, le bureau de contrôle (Bureau Veritas, Hérouville-Saint-Clair) connaissait la paille, ce qui a facilité les validations.

Une équipe formée et accompagnée

Le RFCP dispense partout en France une formation Pro-Paille, destinée à appréhender et maîtriser les Règles Professionnelles de construction en paille.

Ici, l'AMO et l'entreprise de charpente, toutes deux formées Pro-Paille et pouvant justifier de nombreuses expériences, ont permis à l'équipe de maîtrise d'œuvre de conduire le projet sereinement.

Des critères de choix privilégiant l'expérience au prix

Lors de la consultation des entreprises, la maîtrise d'ouvrage a su faire le choix d'une entreprise dont l'expérience a pesé dans la balance malgré une proposition financière plus élevée que l'estimation de base.

Une bonne communication entre les partenaires

Sur toute la durée du projet, un dialogue ouvert et des échanges réguliers entre la maîtrise d'ouvrage, l'AMO et l'équipe de maîtrise d'œuvre ont permis la recherche de solutions adaptées.



Démarche bioclimatique et écoconception

L'orientation et la forme du bâtiment ont été pensées en fonction du programme : locaux techniques au Nord-Est, salle ludique d'activités au Sud-Ouest, entrées à l'Est.

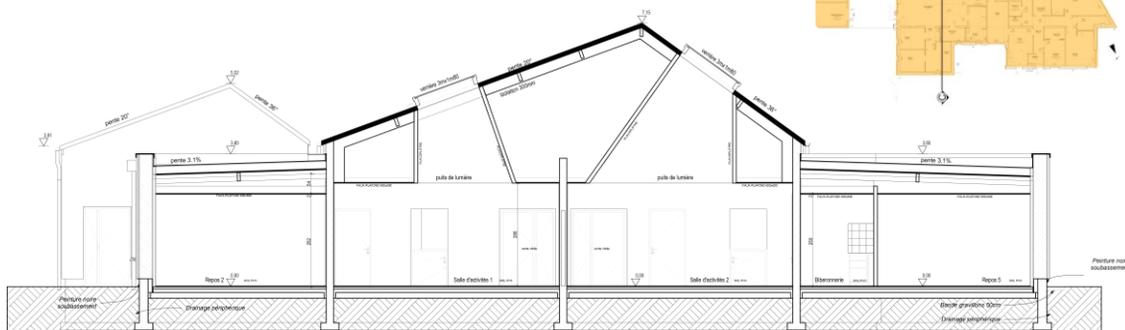
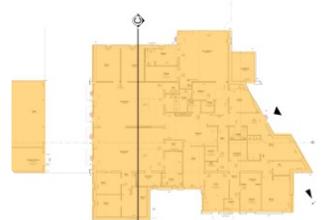
Afin de profiter des rayonnements solaires en hiver et diminuer la chaleur en été, des brise-soleils sont présents en façade de la salle d'activité.

Des éclairages zénithaux, avec ouvrants et stores, permettent un éclairage et une ventilation naturelle, en plus de la VMC.

À noter que les lits ainsi que les supports de jeux, tels que les tonnelles, ont été réalisés avec du matériel de récupération, réduisant ainsi le coût des acquisitions tout en préservant l'environnement.



Brise-soleils © ARCHI-Triad



Coupe CC © ARCHI-Triad

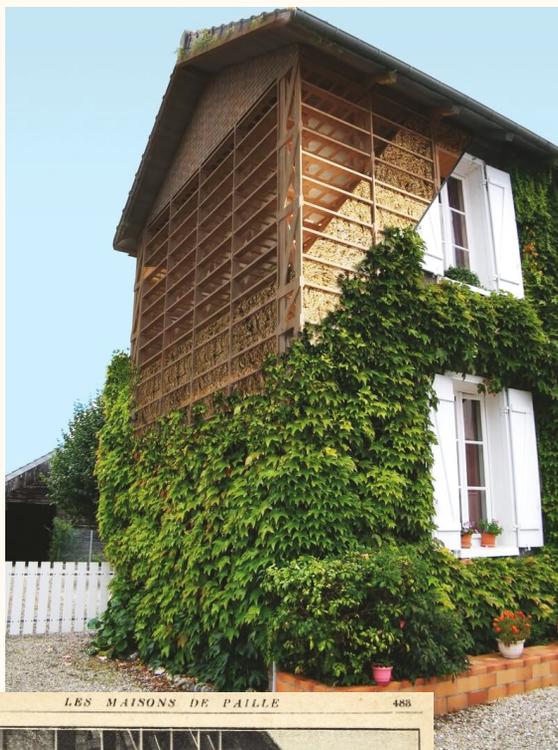
Le matériau paille

“ On appelle « paille » la **tige sèche d'une céréale dépouillée de ses épis**. Elle se compose principalement de cellulose, de lignine et de silice.
[...] La paille utilisée dans la construction provient du blé.

*Règles professionnelles de construction en paille,
Règles CP 2012 révisées, 3^e édition – RFCP*

PAILLE ≠ FOIN

On distingue la paille du foin, qui désigne l'herbe séchée pour nourrir les bêtes. La paille est la tige du blé, qui sert avant tout de litière ou d'amendement agricole.



© CNCP (2013).
Montage structure
Maison
Feuillette.



© Lamache, G. (mai 1921). *La Science et la Vie* N°56.

Matériau durable ...

La première maison en paille d'Europe se situe à Montargis (45). Construite en 1920, la maison Feuillette, du nom de son concepteur, a été réalisée en ossature bois et isolée en bottes de paille. **Le bâtiment n'a pas bougé depuis plus d'un siècle.** Il est le symbole de la durabilité en construction paille.

... et réemployable

La paille connaît de multiples usages : en litière animale, amendement agricole ou encore dans la filière paille-énergie.

Utilisée comme isolant, la paille a un **usage non destructif**. En fin de vie, elle pourra être réemployée tel quel dans un autre bâtiment, épandue dans les champs ou utilisée comme combustible.

Un puits de carbone ...

L'impact environnemental de la paille est positif !

Très peu transformé, ce matériau permet de stocker du carbone et d'isoler les bâtiments sans recourir à des moyens industriels importants. La séquestration de telles quantités de gaz à effet de serre, pour une durée de 100 ans voire plus, est un élément de réponse au défi climatique.

Sur la base des valeurs de déperditions thermiques du parc immobilier actuel, 1kg de paille immobilisé dans une paroi* pendant 50 ans permet une économie de 97 kWh et un stockage de 1,4 kg équivalent CO₂.

* Bottes de paille de 36 cm d'épaisseur. Source : RFCP



Emissions de gaz à effet de serre de matériaux isolants en sortie d'usine, en kg CO₂ eq/m² et pour R=7 m² K/W.

Source INIES consultée le 18/06/24.

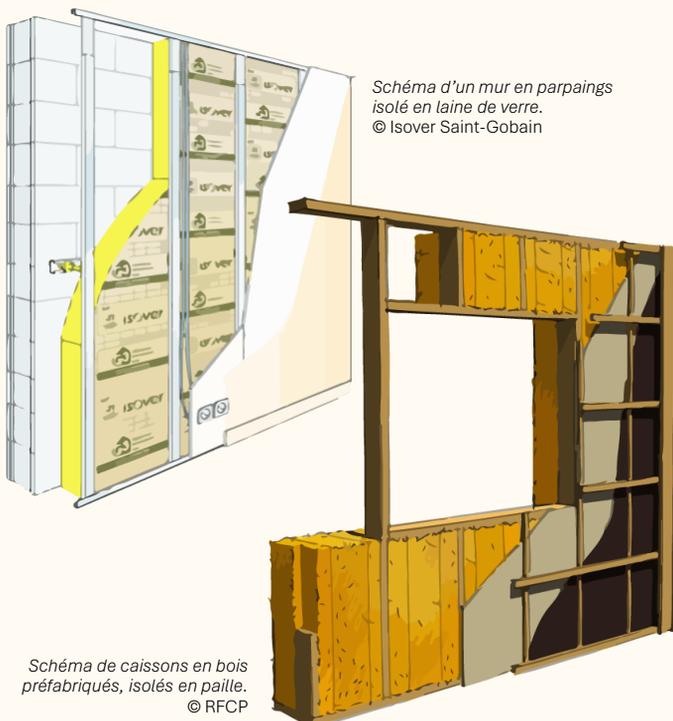
En fin de vie, la paille relarguera tout ou partie du CO₂ stocké (en fonction du traitement de fin de vie), mais pourra dans tous les cas être revalorisée (réemploi, paille énergie, amendement agricole, etc).

... économique

Pour les projets ayant de fortes ambitions écologiques, le coût d'un système constructif en bois isolé en paille est équivalent, voire, peut être inférieur à celui d'un complexe en parpaing et laine de verre ou d'un béton banché et polystyrène.

Pour atteindre un prix au m² compétitif, un projet **bois/paille doit être conçu de manière adaptée** et mis en œuvre par des entreprises expérimentées.

À noter : le prix peut aussi varier en fonction du contexte économique.



Règlementation

Il existe de multiples techniques de construction en paille : paille structurelle, remplissage d'une ossature en isolation, isolation thermique par l'extérieur, support d'enduit ... A ce jour, les produits issus de la paille et leur mise en œuvre ne sont pas logés à la même enseigne en termes d'assurabilité.

La botte de paille

Les « **Règles Professionnelles de construction en paille** », rédigées par le RFCP en 2012, constituent le socle réglementaire reconnu. Elles encadrent l'usage de la botte de paille comme isolant et support d'enduit dans les bâtiments R+2 maximum.

Suivre les « Règles pro » permet l'assurabilité en technique courante et garantit :

- L'emploi d'un matériau de qualité et apte à l'usage (fiche d'auto-contrôle réalisée pour chaque chantier) ;
- Le respect de règles de conception et de mise en œuvre validées ;
- Le travail de personnes formées Pro-Paille.

Hors Règles professionnelles, la construction en paille structurelle ou l'isolation par l'extérieur restent possible sous réserve de négociation avec son assureur et le contrôleur technique du projet. A noter : les Règles Pro paille structurelle et ITE paille sont en cours de rédaction au RFCP !



La paille en panneaux

Sur le marché, on trouve également de la paille à bâtir sous forme de **panneaux comprimés sans liant**, à utiliser comme isolant d'une structure bois et comme support d'enduit. Ce produit n'est pas encore encadré par des règles professionnelles. Les mises en œuvre en ITE, isolation de sols, combles ou cloisons, restent à ce jour des techniques non-courantes. Des travaux de normalisation sont en cours.

La paille hachée

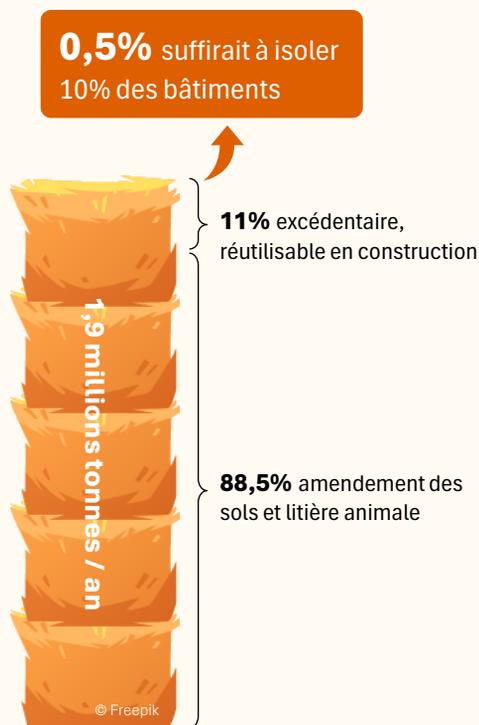
En décembre 2023, la SCIC ielo a fait valider une **Atex de cas A** pour l'isolation des parois verticales en paille hachée insufflée. Cette mise en œuvre est ainsi une technique courante jusque fin 2026.

La filière paille en Normandie

Ressource

La Normandie produit **1,9 million de tonnes** de paille par an, dont la majeure partie est destinée à l'amendement des sols et à la litière animale. Sur 11% d'excédent, **0,5% suffirait à isoler 10% des bâtiments normands**. La paille destinée à la construction ne crée donc pas de concurrence d'usage en Normandie.

L'approvisionnement en bottes de paille agricoles se fait directement auprès des agriculteur·rices équipé·es de botteleuses produisant des « petites bottes » de 36 cm. Plusieurs entreprises (hors Normandie) produisent également des bottes de 22 cm d'épaisseur, spécifiquement conçues pour la construction.



Accompagnement / sourçage : **Chambres d'agriculture de Normandie** - 02 31 47 22 47 | **ARPE Normandie** - 02 31 34 57 24

Transformation et réseau d'acteur·rices

Des **unités de préfabrication** de MOB et FOB isolés en paille existent sur l'ensemble du territoire. Les entreprises, motrices, œuvrent d'elles-mêmes pour faciliter l'accès et la mise en œuvre du matériau paille. Chaque année, de plus en plus d'entreprises normandes sont formées Pro-Paille et/ou paille hachée (ielo).

L'ARPE Normandie met à disposition une **cartographie recensant les acteurs et actrices** qui produisent, mettent en œuvre et conçoivent en paille. Une documentation abondante est accessible autant sur le site de l'ARPE Normandie qu'auprès du RFCP.

Formations

	Pro-Paille	Construire en paille	AMO Paille	Paille hachée
Description	Formation théorique et pratique aux règles professionnelles	Formation théorique pour découvrir et se familiariser avec le matériau	Spécialisation dans l'assistance à maîtrise d'ouvrage de projets en paille	Formation à la mise en œuvre de la paille hachée insufflée
Organisation	ARPE Normandie Ceref BTP ANOFAB	ARPE Normandie CREPA Normandie	ARPE Normandie SCIC 7 Vents	SCIC ielo
Lieu	Ceref BTP (27) ANOFAB (14)	Rouen (76)	Rouen (76)	Ceref BTP (27)
Durée	5 jours	1 jour	2 jours	2 jours

Pour aller plus loin

FDES de la paille en agriculture biologique

www.base-inies.fr/infos-produit/30441

FDES de la paille en agriculture conventionnelle

www.base-inies.fr/infos-produit/30442

Les Règles professionnelles de construction en paille

www.rfcp.fr/les-regles-professionnelles

Ressources réglementaires et normatives

www.rfcp.fr/recherche-developpement-pv-dessais

Le Guide des éco-matériaux normands

www.arpenormandie.org/wp-content/uploads/2024/04/ARPE_Guide-des-ecomateriaux_2020.pdf

Les matériaux de construction biosourcés dans la commande publique

www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Guide%20mat%C3%A9riaux%20biosourc%C3%A9s%20et%20commande%20publique_avril%202020.pdf

Projet Maillons – Phase 1 « Sourçage »

www.arpenormandie.org/ami-cpier-maillons/phase-1-sourcage

Projet BioBat – Recherche participative sur les éco-matériaux normands

www.arpenormandie.org/nos-projets/le-projet-biobat

La filière paille en Normandie

<https://arpenormandie.org/la-paille/>

Site internet de Fibois Normandie

www.fibois-normandie.fr

Rédaction : Laure CHAIGNEAU (ARPE Normandie)

Conception graphique : Roxane CHARDOT (ARPE Normandie)

Crédits photos et éléments graphiques : ARPE Normandie, sauf mention contraire

Avec le soutien financier de :

