

**REALISATION D'UN CINEMA
SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE
A CARHAIX-PLOUGUER (29)**

Juillet 2021



MEMOIRE APS

NOTICE FLUIDES

CONSTRUCTION D'UN CINEMA SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE à CARHAIX-PLOUGUER



Phase APS Notice

Notice technique Réalisation d'un cinéma à Carhaix



Juillet 2021

Maitre d'ouvrage

Ville de CARHAIX-PLOUGUER

Architectes

DDL Architectes
16, Avenue de la Perrière – 56100 LORIENT
Tél : 02 97 21 21 36 - Mail : contact@ddl-architectes.com

Economiste

SARL CdLP
5, rue de Redon – 35000 RENNES
Tél : 02 96 75 44 66- Mail : cdlp@ecodlp.com

BET structure

SARL BSO
7 rue Hélène BOUCHER – 22190 PLERIN
Tél : 02 23 40 26 26- Mail : contact@bso22.fr

VRD

ECR environnement Ouest
ZA de Ty Ar Menez 3 – 130 Rue Paul Emile Victor -
29470 PLOUGASTEL DAOULAS
Tél : 02 98 46 34 32- Mail : brest@ecr-environnement.com

BET Fluides

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

Acousticien

ALHYANGE Acoustique
14, rue du Rouz – 29900 CONCARNEAU
Tél : 02 98 90 48 15- Mail : bzh@alhyange.com

BE HQE

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

SOMMAIRE

1	TRAITEMENT D’AIR - CHAUFFAGE	3
1.1	INTRODUCTION	3
1.2	PRODUCTION DE CHALEUR.....	3
1.3	PRODUCTION D’EAU CHAUDE SANITAIRE.....	4
1.4	TRAITEMENT D’AIR, CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT DES SALLES DE PROJECTION 1, 2 ET 3.....	4
1.5	TRAITEMENT D’AIR ET RAFRAICHISSEMENT DES CABINES DE PROJECTION	5
1.6	TRAITEMENT D’AIR, CHAUFFAGE DU HALL D’ACCUEIL.....	5
1.7	TRAITEMENT D’AIR, CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT DES BUREAUX ET ZONES ADMINISTRATIVES.....	6
1.8	VENTILATION DES AUTRES LOCAUX	6
1.9	GESTION TECHNIQUE	6
1.10	ELECTRICITE	6
2	PLOMBERIE SANITAIRES	7
2.1	RACCORDEMENT EAU FROIDE	7
2.2	DISTRIBUTION EAU FROIDE SANITAIRE	7
2.3	PRODUCTION ET DISTRIBUTION EAU CHAUDE SANITAIRE.....	7
2.4	ASSAINISSEMENT EAUX VANNES ET EAUX USEES	7
2.5	EAUX PLUVIALES	8
2.6	APPAREILS SANITAIRES.....	8
2.7	DIVERS	8
3	INSTALLATIONS D’ELECTRICITE – COURANTS-FORTS.....	9
3.1	ORIGINE DES INSTALLATIONS.....	9
3.2	ARMOIRES.....	9
3.3	DISTRIBUTION.....	9
3.4	PETIT APPAREILLAGE.....	9
3.5	ECLAIRAGE AERIEN	10
3.6	ECLAIRAGE DE SECURITE	11
3.7	EQUIPEMENT DE SECURITE.....	11
3.8	SECHE-MAINS	11
3.9	PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D’ORDRE ATMOSPHERIQUE.....	11
4	INSTALLATIONS D’ELECTRICITE - COURANTS FAIBLES.....	12
4.1	RESEAU VDI - AUTOCOMMUTATEUR.....	12
4.2	ALARME INCENDIE	12
4.3	ALARME ANTI-INTRUSION.....	12
4.4	CONTROLE D’ACCES AU BATIMENT	13
4.5	EQUIPEMENT MALENTENDANT	13
4.6	VIDEOSURVEILLANCE	13

Indice	Date	Elaboré par	Approuvé par	Modification/Observations
A	Juillet 2021	FLG		1 ^{ère} émission

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

1 TRAITEMENT D'AIR - CHAUFFAGE

1.1 Introduction

La conception technique de ce projet prend simultanément en compte les paramètres suivants :

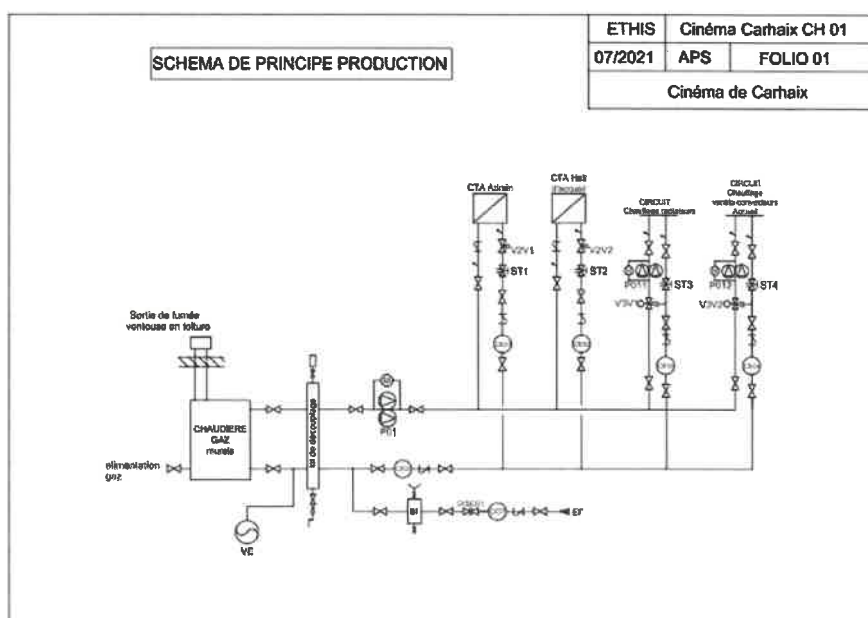
- Confort thermique des usagers,
- Simplicité des installations techniques proposées, permettant une réduction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance,
- Facilité de gestion par un système de signalisation et d'affichage des principaux paramètres de fonctionnement, avec la possibilité d'assistance à distance,
- Economie d'exploitation au niveau du chauffage (énergie thermique), et de l'électricité (ventilateurs, pompes, éclairage naturel).

1.2 Production de chaleur

En solution de base, la production de chaleur sera assurée par une chaudière gaz à condensation fonctionnant au gaz de ville. La chaufferie sera située dans un local spécifique au R+1. Une solution par pompe à chaleur air/eau a été étudiée et figure dans l'étude comparative des solutions techniques.

La chaudière sera raccordée à une bouteille de découplage hydraulique. En aval de la bouteille de découplage, un collecteur aller/retour sera créé, il permettra d'alimenter les circuits hydrauliques indépendants ci-dessous :

- Un circuit d'alimentation des radiateurs des sanitaires et espace d'attente de la salle n°3,
- Un circuit d'alimentation de la batterie chaude de la centrale de traitement d'air du hall d'accueil et administration
- Un circuit d'alimentation du ventilo-convecteur de la banque d'accueil.



N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

Les tuyauteries de chauffage seront réalisées en tube acier noir calorifugé. Elles chemineront en chaufferie, en faux-plafond, et en gaines techniques verticales.

L'alimentation en gaz de la chaufferie se fera depuis le réseau gaz de ville via un coffret de coupure gaz installé en façade extérieure en RDC.

Les salles de projection quant à elles, seront traitées thermiquement par des groupes thermodynamiques indépendants (pompes à chaleur). Ceux sont des équipements de production réversible assurant le chauffage en hiver, et basculant en mode rafraîchissement en été. L'énergie principale utilisée sera l'électricité.

1.3 Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par une production de type semi-accumulation via des ballons eau chaude électriques indépendants installés à proximité de chaque bloc sanitaire.

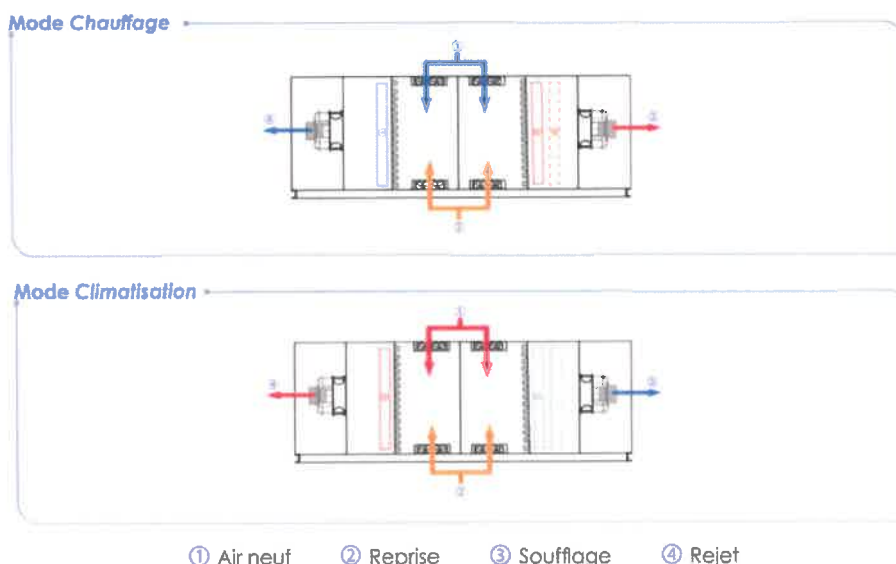
1.4 Traitement d'air, chauffage et rafraîchissement des salles de projection 1, 2 et 3

Chaque salle de projection sera munie d'une centrale de traitement d'air (CTA) indépendante de type double flux. Ces centrales sont très spécifiques (débit, acoustique, qualité d'air), conçues et fabriquées spécialement pour les cinémas.

Les CTA seront équipés d'un système thermodynamique à détente directe, elles gèrent de manière autonome aussi bien le chauffage que le rafraîchissement. Elles seront munies de volets à 4 voies gérant les débits d'air neuf nécessaires aux occupants, la qualité d'air neuf sera régulée par des sondes de qualité d'air.

Elles seront situées dans un local technique spécifique « traitement d'air » positionné au-dessus des salles et cabine de projection au R+2.

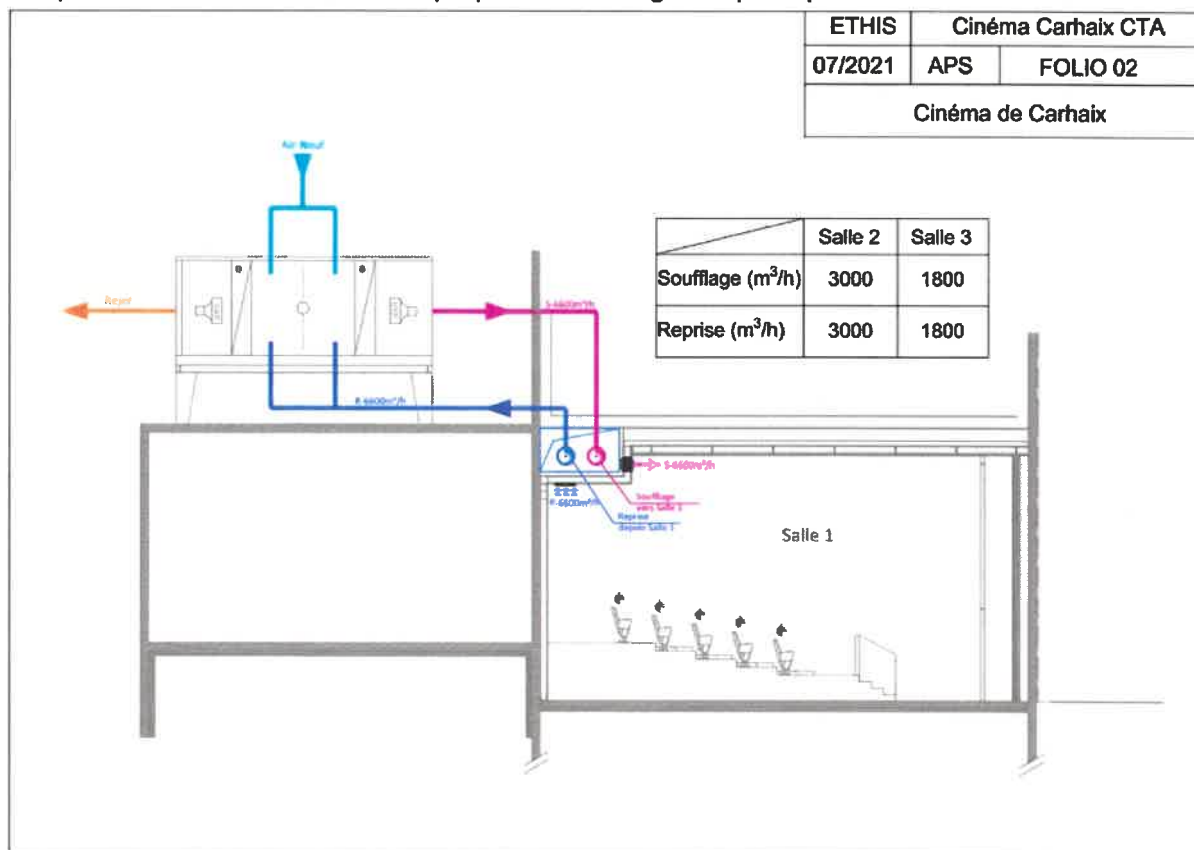
Les centrales de traitement d'air seront équipées de ventilateurs à entraînement direct équipés de variateur de vitesse permettant d'adapter le débit en fonction des besoins (qualité d'air, fréquentation).



Le principe de diffusion d'air dans les salles de projection sera identique pour les 3 salles. Un plénum situé en partie haute de chaque salle permettra de faire cheminer les gaines de soufflage et de reprise.

L'air après traitement sera pulsé à travers un réseau de gaines en tôle et acier galvanisé. La diffusion sera assurée par des diffuseurs d'air de type buses à longues portées intégrées dans le plénum.

La reprise se fera en sous-face de chaque plénum via des grilles spécifiques.



1.5 Traitement d'air et rafraîchissement des cabines de projection

Les espaces cabines de projection seront équipés d'unités de rafraîchissement indépendantes. Une extraction technique spécifique associée au projecteur sera prévue pour assurer une ventilation technique performante aux matériels.

1.6 Traitement d'air, chauffage du hall d'accueil

Le chauffage et le renouvellement d'air de l'espace d'accueil seront assurés par une centrale de traitement d'air (CTA) double flux équipée d'une batterie eau chaude et d'une récupération d'énergie avec un rendement de 73%.

Elle sera située dans le local technique spécifique « traitement d'air » commun aux CTA des salles de projection au R+2.

En période estivale quand les conditions sont réunies, elle sera programmée pour fonctionner en free-cooling la nuit et assurer le déstockage de l'air chaud et rafraîchir le hall d'accueil.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

L'air après traitement sera pulsé à travers un réseau de gaines en tôle et acier galvanisé. La diffusion sera assurée par des diffuseurs d'air moyenne portée de type multi-buses situés en partie haute du hall d'accueil.

La reprise se fera principalement dans la circulation centrale donnant accès aux salles de projection.

La banque d'Accueil/Billetterie bénéficie d'un traitement particulier avec un appoint de chauffage de type ventilo-convecteur.

Le chauffage de l'espace d'attente de la salle numéro 3 sera assuré par des radiateurs plinthes déterminés à basse température. Ils permettront un maintien en température de l'espace à 19°C.

1.7 Traitement d'air, chauffage et rafraîchissement des bureaux et zones administratives

Les locaux administratifs au R+1 seront chauffés et rafraîchis par un système de pompe à chaleur de type réversible (système VRV). Chaque pièce est équipée d'une unité intérieure plafonnrière, une ou plusieurs unités extérieures installées en toiture permettent l'échange thermique.

Une centrale de traitement d'air double flux fonctionnant en tout air neuf permettra de traiter l'air neuf hygiénique de l'ensemble des locaux annexes (bureaux et salle de réunion). La CTA sera équipée d'une récupération d'énergie à haut rendement.

1.8 Ventilation des autres locaux

Les sanitaires, les locaux de rangement et d'entretien, les locaux électriques sont munis d'un ou plusieurs extracteurs de type VMC (ventilation Mécanique Contrôlée), l'extraction est réalisée dans chaque pièce, l'apport d'air neuf est réalisé au travers des locaux contigus.

1.9 Gestion technique

La gestion technique du bâtiment sera assurée par une centrale autonome permettant l'automatisation (automatismes, régulation, programmation, optimisation délestage), la surveillance (alarmes, mesures, comptages) et la commande des installations.

Ce matériel utilisé pour la gestion technique centralisée sera de type ouvert et pourra être modifié et adapté par l'exploitant durant la vie de l'équipement.

Cette installation permettra le suivi général des consommations du site à partir des comptages réalisés sur le gaz, l'électricité et l'eau. Des sous-comptages seront installés sur les différents postes de consommation (traitement d'air, éclairage des salles, ...).

Ces données recueillies sur un tableur permettront un suivi précis de l'équipement et permettront d'éviter les dérives.

1.10 Electricité

Il est prévu une armoire électrique dans le local technique traitement d'air et en chaufferie regroupant les commandes et protections des matériels installés dans ces locaux.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

Les commandes et protections seront clairement identifiées pour faciliter la maintenance. Les protections seront toutes assurées par des disjoncteurs.

La distribution sera réalisée sur chemin de câbles ; ceux-ci seront distincts pour les courants forts et les courants faibles.

2 PLOMBERIE SANITAIRES

2.1 Raccordement eau froide

L'origine de la distribution eau froide sera le réseau d'eau potable du concessionnaire cheminant à proximité du bâtiment. Il sera prévu une chambre de comptage enterrée avec comptage général.

2.2 Distribution eau froide sanitaire

La distribution intérieure sera réalisée en tube cuivre écroui et cheminera en faux-plafond et en apparent pour les raccordements terminaux.

Les canalisations cheminant en faux-plafond et locaux non chauffés seront calorifugés par de la gaine isolante.

2.3 Production et distribution eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire pour les différents blocs sanitaires sera réalisée à l'aide de plusieurs préparateurs électriques situés au plus proche des différents appareils à alimenter (vasques, lave-mains et vidoir).

La distribution intérieure sera réalisée en tube cuivre écroui et cheminera en faux-plafond et en apparent pour les raccordements terminaux.

Les canalisations cheminant en faux-plafond et locaux non chauffés seront calorifugées par de la gaine isolante.

2.4 Assainissement eaux vannes et eaux usées

Les collecteurs d'eaux usées et d'eaux vannes chemineront en terre-plein ou vide sanitaire non accessibles (réseaux séparatifs) et se raccorderont aux regards extérieurs du VRD.

Les chutes et descentes chemineront en gaines techniques afin de se raccorder aux attentes en terre-plein. Ces dernières seront équipées d'une coquille en feutre minérale afin d'assurer une protection phonique.

Les canalisations seront en PVC, classe Me.

Des ventilations primaires seront prévues en toiture pour les deux réseaux.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

2.5 Eaux pluviales

Les descentes intérieures seront réalisées en tube PVC Me avec coquille en laine minérale et protection PVC. Ces descentes seront encoffrées dans les parties accessibles au public.

Elles seront mises en œuvre dans des gaines et placards techniques et se raccorderont aux attentes en terre-plein.

Les collecteurs chemineront en terre-plein et se raccorderont sur les regards extérieurs ou sur la cuve extérieure de rétention (Option).

2.6 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche avec robinetterie temporisée en métal chromé.

2.6.1 Cuvettes WC

Les cuvettes seront du type "collectivité" suspendues avec bâti support et équipées de réservoir 3/6L à double commande. Les cuvettes des sanitaires handicapés seront d'un modèle rallongé.

2.6.2 Urinoirs

Les urinoirs seront en porcelaine vitrifiée de type action siphonique avec robinetterie temporisée et facilement visitable.

2.6.3 Vasques

Les vasques seront en porcelaine vitrifiée à encastrer par le dessus.

La robinetterie sera de type mitigeur temporisé avec limiteur de débit réglable et sécurité de température.

Les siphons d'évacuation seront déportés pour l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

2.6.4 Vidoirs

Un vidoir avec grille sera installé dans le local entretien. Ce vidoir sera alimenté en eau chaude et froide au travers d'une robinetterie mélangeuse avec bec verseur rallongé.

Le local entretien sera équipé de siphons au sol pour les autolaveuses.

2.7 Divers

Des alimentations eau froide et évacuations d'eaux usées seront prévues en attente à proximité de chaque distributeur de boissons.

Un robinet de puisage sera prévu en chaufferie et dans le local entretien.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

3 INSTALLATIONS D'ELECTRICITE – COURANTS-FORTS

3.1 Origine des installations

L'établissement sera équipé d'un tarif jaune afin de permettre l'alimentation de l'ensemble du bâtiment. Le régime de neutre sera le régime TN. Le comptage du tarif jaune sera placé dans le local électrique accueillant le TGBT.

3.2 Armoires

L'armoire TGBT assurera la protection générale électrique des locaux du cinéma ainsi que des armoires électriques des autres lots techniques. L'armoire électrique TGBT sera équipée d'un dispositif d'arrêt d'urgence général. Toute la distribution électrique du cinéma sera issue de cette armoire métallique équipée de plastrons et d'une porte fermant à clé.

L'armoire TGBT regroupera l'ensemble des appareillages de commande et de protection de la distribution secondaire et terminale.

Les protections des circuits seront réalisées avec des disjoncteurs généraux ou compacts PH+N équipés de dispositifs différentiels.

3.3 Distribution

La distribution électrique du bâtiment se fera sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud. Les chemins de câbles à mettre en place dans le bâtiment seront soit en fil d'acier, soit en dalle marine perforée.

Les chemins de câbles métalliques seront tous mis à la terre par un conducteur de protection en cuivre nu de 25 mm². La continuité de la liaison de terre sera assurée par des éclisses aux jonctions en dalle de chemins de câbles ou par des câbles en 25 mm² Cu nu.

Les chemins de câbles des courants-forts seront distants de 30 cm au minimum des chemins de câbles des courants-faibles. Les chemins de câbles à mettre en œuvre en fonction de la nature des réseaux sera le suivant :

- Courants-forts : Chemins de câbles en fil d'acier galvanisé à chaud.
- Courants-faibles : Chemins de câbles en dalle marine perforée.

La distribution terminale pour les locaux nobles et les locaux techniques se fera sous tube ICT encastrés dans les locaux accueillant du personnel en permanence. Seuls les locaux du R+2 pourront être réalisés avec des canalisations en saillie sous tube IRO.

3.4 Petit appareillage

La commande de l'éclairage des locaux se fera suivant les cas, par des interrupteurs simples allumages, des interrupteurs va et vient, des boutons poussoirs associés à des télérupteurs placés dans le tableau d'allumage ou par des détecteurs de présence. L'appareillage aura un indice de protection adapté aux locaux où il sera implanté.

Sur le projet, il sera prévu un tableau d'allumage au niveau de la banque d'accueil.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

Ce tableau regroupera les commandes d'éclairage des locaux suivants, à savoir :

- Commandes des éclairages du hall d'entrée avec plusieurs circuits.
- Commandes de la circulation d'accès aux salles de cinémas.
- Commande du sas d'entrée, du sas de sortie et de l'éclairage de déplacement de la salle N°1.
- Commande des éclairages de la salle N°1, plusieurs circuits.
- Commande du sas d'entrée, du sas de sortie et de l'éclairage de déplacement de la salle N°2.
- Commande des éclairages de la salle N°2, plusieurs circuits.
- Commande du sas d'entrée, du sas de sortie et de l'éclairage de déplacement de la salle N°3.
- Commande des éclairages de la salle N°3, plusieurs circuits.
- Commande des éclairages de l'espace d'animation.

Toutes les commandes d'éclairage des locaux aveugles seront lumineuses et montées équipées de voyants. Les prises de courant des différents locaux seront adaptées à l'ambiance et seront équipées d'éclisses.

L'appareillage à mettre en œuvre dans le cinéma sera obligatoirement à vis. **L'appareillage à griffes sera interdit.**

La nature de l'appareillage électrique sera adaptée aux risques des locaux, appareillage standard dans les bureaux et appareillage étanche dans les locaux techniques.

Ces appareillages seront prévus avec une pose en encastré dans les locaux nobles accueillant du public ou du personnel en permanence et avec une pose en saillie dans les locaux techniques du R+2.

3.5 Eclairage aérien

L'éclairage de l'ensemble des locaux sera réalisé à l'aide de luminaires à source à LED encastrés ou non en fonction de la nature des plafonds des locaux. Dans les salles de cinéma, l'éclairage artificiel sera complété par un éclairage de circulation permettant au public de se déplacer durant le film.

L'éclairage du hall d'entrée sera réalisé à l'aide de projecteurs équipés de lampes LED en classe physiologique "Groupe 0" assurant aucun risque pour la vue du public et quel que soit le temps d'observation de la source. Ces appareils seront complétés par des appliques ou suspensions à LED en fonction du projet architectural.

L'éclairage des locaux administratifs sera réalisé avec les appareils d'éclairage à LED encastrés dans les faux-plafond et commandés les accès. Les éclairages des locaux à faibles utilisations comme les locaux de rangements, les sanitaires du public seront également à LED à commande par détecteur de mouvements.

L'éclairage des locaux techniques sera réalisé avec les appareils d'éclairage à LED à vasques étanches commandés suivant l'utilisation des locaux par des commandes à l'entrée des locaux ou par des détecteurs de mouvements.

Afin d'obtenir une sensation agréable et de douceur dans le cinéma, une attention toute particulière sera apportée à la température de couleur des appareils d'éclairage ainsi qu'à l'indice de rendu des couleurs.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

Une teinte de couleur chaude sera privilégiée avec une température de couleur de 3000°K et un indice de rendu des couleurs élevé (IRC>80) pour les locaux nobles et l'éclairage extérieur. Une température de couleur maximal de 4000°K pourra être utilisée dans les locaux techniques.

3.6 Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité du cinéma tous locaux confondus sera réalisé avec des blocs autonomes non permanent fonctionnant sous une technologie à LED associé à la technologie SATI des tests automatiques des blocs de secours.

L'éclairage de sécurité d'évacuation sera constitué de blocs autonomes d'autonomie 1 heure, 45 lumens complété par des blocs d'ambiance de 2 000 lm, autonomie 1 heure non permanent.

L'éclairage de sécurité des locaux techniques sera réalisé avec des blocs autonomes d'éclairage de sécurité positionnés à postes fixes associés à des lampes portatives autonomes de sécurité, à raccorder sur les prises de courants prévues à l'accès de ces locaux.

Tous les blocs autonomes seront raccordés à une télécommande qui sera placée dans l'armoire TGBT.

L'éclairage de sécurité des salles de cinéma sera piloté en automatique en cas de coupure de courant ou lors du déclenchement de l'alarme incendie.

3.7 Equipement de sécurité

Le site sera équipé des arrêts d'urgence réglementaire pour la sécurité du public et du personnel, à savoir :

- ⚡ Arrêt d'urgence électricité à l'accueil.
- ⚡ Arrêt d'urgence des centrales d'air à l'accueil.
- ⚡ Arrêt d'urgence électriques de la chaufferie.

Les arrêts d'urgence seront positionnés à l'accueil du bâtiment sous la surveillance et la responsabilité du personnel, pour les deux premiers arrêts d'urgence et près du local chaufferie en extérieur pour la chaufferie.

Les arrêts d'urgence seront tous placés sous verre dormant afin d'éviter d'éventuelles manœuvres non souhaitées.

3.8 Sèche-mains

Il sera prévu l'installation de sèche-mains dans les sanitaires publics du RDC.

3.9 Protection contre les surtensions d'ordre atmosphérique

La protection contre les surtensions d'ordre atmosphérique sera réalisée sur l'ensemble des réseaux électriques et de courants-faibles des locaux du cinéma. Il sera installé dans chaque armoire électrique un parafoudre de types 2 ou 3 en fonction de la protection à apporter aux équipements.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

4 INSTALLATIONS D'ELECTRICITE - COURANTS FAIBLES

4.1 Réseau VDI - Autocommutateur

Le site sera équipé d'un réseau banalisé Voie – données – images (VDI). Ce réseau sera distribué dans tous les locaux en fonction des besoins en respectant les règles du réseau de catégorie 6A.

Le câblage sera normalisé ISO 11 801 de catégorie 6A en classe E.

La baie VDI sera positionnée dans le local technique informatique au R+1. Cette baie accueillera l'autocommutateur numérique avec SDA de dernière génération et le stockeur de la vidéosurveillance. Il sera prévu un répartiteur général à placer dans cette baie sur lequel toutes les connections terminales seront réalisées sur des noyaux en connectiques RJ45.

La distribution des réseaux VDI s'effectuera sur des chemins de câbles spécifiques. La connectique d'extrémité (baie et locaux) sera de type RJ 45. Tous les postes ainsi que les points d'accès informatiques seront reliés entre eux par des câbles en cuivre 6/10^{ème} de catégorie 6A, 500 MHz.

L'absence d'un équipement informatique sur l'une de ces prises ne devra pas interrompre la continuité du réseau (réseau réalisé en étoile depuis la baie VDI).

L'installation téléphonique du cinéma comprendra outre l'autocommutateur numérique avec sélection directe, les postes téléphoniques numériques des bureaux et le poste portatif du directeur.

4.2 Alarme incendie

L'établissement sera équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie B avec un équipement d'alarme de type 2B à installer derrière la banque d'accueil du cinéma. Cet équipement assurera la diffusion sonore d'évacuation avec message parlé lors d'une manipulation d'une commande manuelle positionnée près des issues de secours et au niveau des escaliers.

La diffusion sonore dans le bâtiment sera générale. Des flashes lumineux pour les personnes malentendantes seront positionnés dans les espaces où une personne malentendante pourrait se trouver seule (sanitaires, salles de cinéma, etc.). **Aucune détection incendie n'est prévu sur le site.**

4.3 Alarme anti-intrusion

Les locaux du cinéma seront protégés par un système d'alarme anti-intrusion du type volumétrique et contacts de portes avec report sur un centre de surveillance externe, des alarmes.

Le matériel à mettre en place fonctionnera suivant la technologie bus. La centrale à mettre en place sera d'un modèle filaire et permettra d'assurer le contrôle d'accès à certains locaux (entretien, poubelles, etc.).

Cette centrale permettra également de réaliser plusieurs zones ou territoires (sas de sortie des salles de cinéma, locaux techniques, etc.).

Ces territoires pourront être activés ou isolés en fonction des occupations et des choix de l'utilisateur.

Les manœuvres d'activation et de désactivation de ces territoires seront possibles depuis des claviers positionnés près de l'accès du personnel au bâtiment, à l'accès aux locaux techniques du R+2 et au niveau de l'accueil du bâtiment.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice technique			

L'intrusion ou la tentative d'intrusion sera signalée sur place par la mise en lumière du hall d'entrée, d'une partie des salles de cinéma N°1, N°2 et N°3, de la circulation du RDC et de l'éclairage extérieur par le déclenchement de l'alarme sonore. Ces dispositions favoriseront la fuite de l'intrus.

Un report d'information sur un centre de surveillance externe sera mis en place au travers d'un transmetteur téléphonique multi-protocole.

4.4 Contrôle d'accès au bâtiment

Le cinéma disposera d'un contrôle d'accès afin d'autoriser ou non l'accès à certains locaux du bâtiment. Le contrôle d'accès à ces locaux sera géré par la centrale d'alarme anti-intrusion.

Les portes prévues contrôlées au bâtiment et dans le bâtiment sont les suivantes :

- La porte d'accès à l'escalier menant aux locaux techniques du R+1 et du R+2.
- La porte d'accès à l'escalier menant aux locaux de l'administration au R+1.
- L'ascenseur.
- Le local entretien au RDC.
- La réserve de l'accueil.
- Le local déchet, porte côté intérieure.

Toutes ces portes seront contrôlées par un lecteur de carte en entrée mais seront à "sortie libre". Ces portes contrôlées seront équipées d'un lecteur de carte encastré associé à une gâche électrique et à une poignée bec de cane.

Il n'est pas prévu à ce jour de dispositifs de contrôle d'accès du public par tourniquet dans le hall donnant accès aux salles de cinéma.

4.5 Equipement malentendant

Le cinéma disposera au niveau de l'accueil d'un équipement permettant d'entrer en communication avec les personnes malentendantes équipées d'oreillettes avec la fonction "T" ou non.

4.6 Vidéosurveillance

Un dispositif de vidéosurveillance sera installé sur le site. Pour ce faire, il sera déployé des caméras dômes fixes encastrés dans les faux plafonds ou des caméras de type "Bullet" aux accès extérieurs au bâtiment. Les caméras à installer seront d'un modèle étanche ou non en fonction de leur implantation.

Toutes les caméras seront d'un modèle couleur et fonctionneront sur IP avec alimentation POE. Le serveur enregistreur des caméras sera d'un modèle rackable et sera installé dans la baie VDI du local informatique au R+1.

Les caméras à installer sur le site surveilleront les espaces ci-dessous et pourront être visionnées sur un écran à LED positionné dans les bureaux de l'administration au R+1. Les caméras sur IP seront à installer dans les locaux suivants :

- Accès au hall d'accueil du cinéma.
- Hall d'accueil du cinéma.
- Zone de vérification des billets d'accès aux salles.
- Façade sud-est.
- Façade nord-est.
- Façade nord-ouest.



Phase APS Notice

Etude comparative des solutions techniques Réalisation d'un cinéma à Carhaix



Juillet 2021

Maitre d'ouvrage

Ville de CARHAIX-PLOUGUER

Architectes

DDL Architectes
16, Avenue de la Perrière – 56100 LORIENT
Tél : 02 97 21 21 36 - Mail : contact@ddl-architectes.com

Economiste

SARL CdLP
5, rue de Redon – 35000 RENNES
Tél : 02 96 75 44 66- Mail : cdlp@ecodlp.com

BET structure

SARL BSO
7 rue Hélène BOUCHER – 22190 PLERIN
Tél : 02 23 40 26 26- Mail : contact@bso22.fr

VRD

ECR environnement Ouest
ZA de Ty Ar Menez 3 – 130 Rue Paul Emile Victor -
29470 PLOUGASTEL DAOULAS
Tél : 02 98 46 34 32- Mail : brest@ecr-environnement.com

BET Fluides

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

Acousticien

ALHYANGE Acoustique
14, rue du Rouz – 29900 CONCARNEAU
Tél : 02 98 90 48 15- Mail : bzh@alhyange.com

BE HQE

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

SOMMAIRE

1	OBJET	3
2	SOLUTION PRESSENTIE.....	5
2.1	DEFINITION DE LA SOLUTION PRESSENTIE	5
2.2	NIVEAU ATTEINT POUR LA SOLUTION PRESSENTIE.....	5
3	SOLUTION ALTERNATIVES	6
3.1	PRESENTATION DES SOLUTIONS ALTERNATIVES.....	6
3.2	ETUDE DES VARIANTES	6
3.2.1	<i>Chauffage au bois.....</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>Pompe à chaleur air/eau réversible et ventilo-convecteurs</i>	<i>7</i>
3.2.3	<i>Pompe à chaleur air/eau réversible et radiateurs EC.....</i>	<i>8</i>
3.2.4	<i>Récupération eaux pluviales.....</i>	<i>10</i>
3.2.5	<i>Solaire photovoltaïque</i>	<i>11</i>
4	CONCLUSIONS.....	13

Indice	Date	Elaboré par	Approuvé par	Modification/Observations
A	Juillet 2021	OC	FLG/FLB	1 ^{er} diffusion

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

1 OBJET

Ce document présente les différentes solutions techniques relatives aux besoins énergétiques du cinéma de Carhaix. Dans le cadre de la cible 4 (Gestion de l'énergie) du référentiel HQE, la rentabilité de solutions de production d'énergie, de récupération d'énergie ou d'eau et d'énergies renouvelables est évaluée ci-dessous.

L'étude d'approvisionnement en énergie est réalisée sur la partie administrative du cinéma uniquement. Les salles de cinéma et le hall d'accueil sont exclus du périmètre de l'étude car elles sont traitées indépendamment et des solutions alternatives ne seraient pas pertinentes (se référer à la notice technique APS).

Bien que ce document ne présente pas un caractère définitif sur les choix présentés, il permet de comparer les solutions énergétiques envisagées.

Les consommations d'énergie sont basées sur les hypothèses de la notice thermique et déterminées en simulation statique sur les locaux concernés seulement.

Le coût des énergies est issu de ratios établis sur la base du kWh d'énergie finale. Les valeurs transmises sont des données comparatives qui ne peuvent être prises en l'état comme des valeurs de coûts réels d'exploitation.

Les temps de retour sont calculés sur la base du coût actuel de l'énergie, et sans prise en compte d'éventuels coûts de crédit, ni d'augmentation du coût de l'énergie.

Les coûts d'investissement et les frais de maintenance sont examinés au seul niveau de la production de chaleur du bâtiment projeté, sauf incidence du type de production de chaleur sur d'autres paramètres.

Les étiquettes énergie correspondantes affichent les résultats en kWh d'énergie primaire par m² de SHON et par an : kWh_{EP}/m².an.

Selon l'Arrêté 4.1 du 15 septembre 2006, les facteurs de conversion utilisés s'établissent à :

- **Pour l'étiquette énergie** : Les facteurs de conversion de l'énergie finale, (EF) exprimée en PCI, en énergie primaire (EP) sont les suivants :
 - Electricité : 2,58 kWh_{EP} = 1 kWh_{EF} ;
 - Autres énergies : 1 kWh_{EP} = 1 kWh PCI_{EF}
- **Pour l'étiquette d'émission de gaz à effet de serre** en kg de CO₂ par kWh PCI d'énergie finale :

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Facteurs d'émission de CO₂ par type d'énergie

Vecteur énergétique	Emissions de CO ₂ g/kWh ou kg/MWh (valeurs base de données INIES)
Gaz naturel	227
Bois (granulés)	30
Electricité (chauffage)	79
Electricité (ECS, climatisation, autres)	64

Classes étiquette énergie pour les bâtiments à usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement

DÉSIGNATION DE LA CLASSE	PLAGE DE CONSOMMATIONS (kWhep/ m ² . an)
A	Inférieur ou égal à 50
B	De 51 à 110
C	De 111 à 210
D	De 211 à 350
E	De 351 à 540
F	De 541 à 750
G	Strictement supérieur à 750

Classes étiquette climat pour les bâtiments à usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement

DÉSIGNATION DE LA CLASSE	PLAGE D'EMISSION DE GES (kgeqCO ₂ / m ² . an)
A	Inférieur ou égal à 5
B	De 6 à 15
C	De 16 à 30
D	De 31 à 60
E	De 61 à 100
F	De 101 à 145
G	Strictement supérieur à 145

NOTA : La classe énergie est indiquée pour les bâtiments à usage d'administration étant donné que le périmètre de l'étude est limité à la partie administration du cinéma.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

2 SOLUTION PRESENTIE

2.1 Définition de la solution pressentie

Les solutions étudiées concernent uniquement les systèmes de production de chaleur pour le chauffage des locaux suivants : sanitaires RDC (x2), bureau de direction, bureau, espace polyvalent, sanitaires R+1.

Toutes les données pour le calcul des besoins de chauffage sont définies dans le document « Notice thermique ».

La solution de base comprend :

- Un système VRV pour le chauffage et la climatisation des bureaux ;
- Des radiateurs pour les sanitaires, alimentés en eau chaude par une chaufferie gaz.

2.2 Niveau atteint pour la solution pressentie

Les consommations estimées pour la partie administrative (hors hall d'accueil) sont les suivantes :

Estimation des consommations d'énergie pour la partie administrative :

	Gaz naturel	Electricité pour le chauffage et la climatisation (VRV)	TOTAL
Consommation en énergie finale	1 350 kWh _{ef} 11 kWh _{ef} /m ²	3 850 kWh _{ef} 31 kWh _{ef} /m ²	5 200 kWh _{ef} /an 41 kWh _{ef} /m ²
Consommation en énergie primaire	1 350 kWh _{ep} 11 kWh _{ep} /m ²	9 935 kWh _{ep} 78 kWh _{ep} /m ²	11 285 kWh _{ep} /an 89 kWh _{ep} /m ²
Emission de CO ₂	307 kg CO ₂ 2.5 kg CO ₂ /m ²	304 kg CO ₂ 2.4 kg CO ₂ /m ²	611 kg CO ₂ 5 kg CO ₂ /m ²
Consommation thermique	84 € TTC	481€ TTC	565 € TTC

Nous avons considéré une chaudière gaz d'un rendement de production de 94% et un système VRV avec un COP moyen de 2,5. La consommation thermique se décompose de la manière suivante : 74% d'électricité et 26% de gaz naturel.

Les consommations électriques englobent l'énergie nécessaire pour le chauffage des bureaux et l'espace polyvalent ainsi que l'énergie nécessaire pour le refroidissement de ces mêmes locaux.

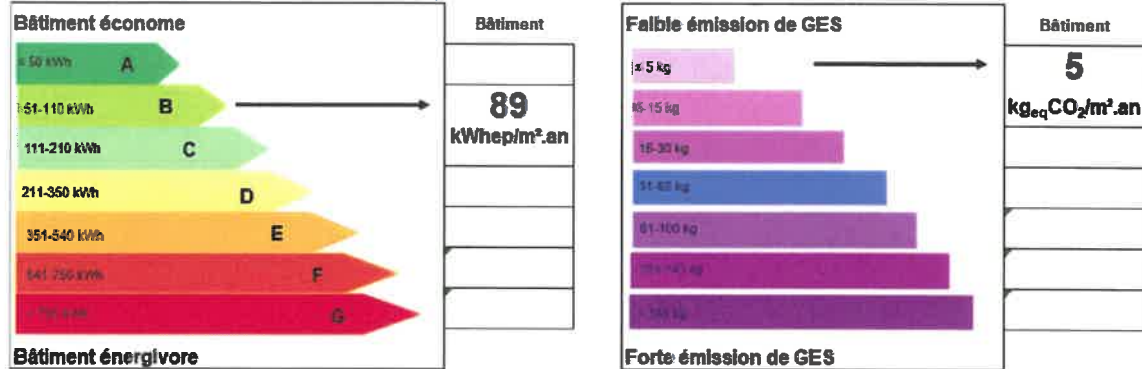
Nota : les consommations totales sont relativement faibles ce qui est normal par rapport au périmètre du projet. Cependant, les ratios calculés sont cohérents pour la partie bureau par rapport à des projets similaires.

Nota 2 : Les consommations pour les salles de cinéma et le hall d'accueil n'ont pas été estimées car l'étude d'approvisionnement énergétique ne concerne pas ces locaux.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Les étiquettes énergie et climat suivantes représentent uniquement ces locaux et ne sont pas représentatives du projet dans sa globalité. Il ne s'agit pas d'étiquettes DPE réglementaires, mais sont données à titre indicatif pour comparer les solutions selon l'Arrêté du 18 décembre 2007 pour les locaux concernés uniquement.

Etiquettes énergétiques de la solution pressentie



3 SOLUTION ALTERNATIVES

3.1 Présentation des solutions alternatives

Les variantes étudiées sont les suivantes :

- Chauffage au bois ;
- Une pompe à chaleur Air / Eau ;
- Un système solaire photovoltaïque ;
- Une récupération EP pour l'alimentation des sanitaires

3.2 Etude des variantes

3.2.1 Chauffage au bois

Bien que d'un point de vue environnemental, le recours à une chaufferie bois soit très intéressant pour la diminution des émissions de gaz à effet de serre, cette solution ne nous semble pas pertinente pour ce projet.

D'une part, les salles de cinéma sont traitées par un système différent, un investissement dans une chaufferie bois et un système de stockage de combustibles ne serait pas rentable pour quelques locaux administratifs.

D'autre part, il y a très peu d'espace disponible pour le stockage du combustible sur la parcelle ce qui rendrait la mise en œuvre d'un silo de stockage compliquée et qui nécessiterait un investissement plus conséquent par sa difficulté. De plus, la localisation du projet en centre-ville peut rendre la livraison difficile.

Enfin, multiplier les différentes productions énergétiques au sein d'un même projet augmente les coûts d'exploitation : maintenance et entretien.

Nous avons donc écarté cette solution.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

3.2.2 Pompe à chaleur air/eau réversible et ventilo-convecteurs

Nous avons considéré une pompe à chaleur air / eau haute température pour le chauffage et le rafraîchissement avec un COP moyen annuel de 2,5. Les radiateurs eau chaude des sanitaires sont alimentés par la PAC et un système de ventilo-convecteurs est prévu pour les bureaux et l'espace polyvalent.

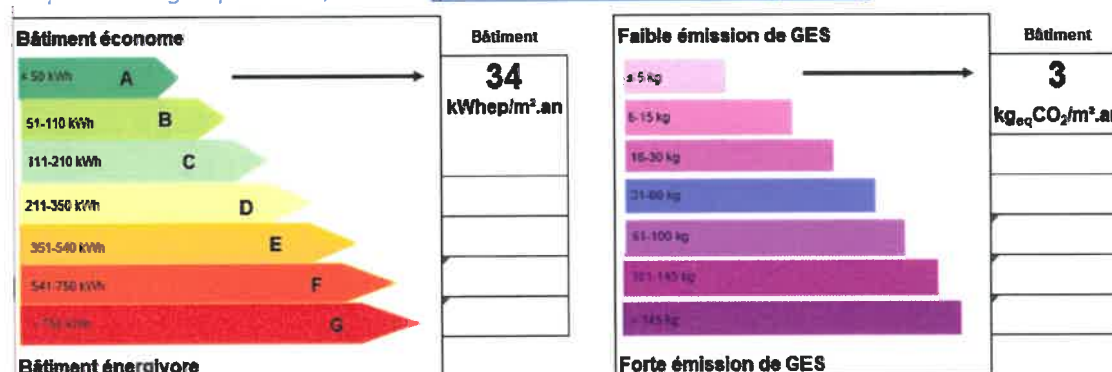
Bilan de consommation

Bilan de consommation et gain par rapport à la solution pressentie – Pompe à chaleur

Consommation variante (Consommations électriques)	Gains par rapport à la solution pressentie		
4 360 kWh _{ef}	- 840 kWh _{ef}	- 267 kg CO ₂	- 16 % sur Ef

On remarque un gain énergétique par rapport à la solution pressentie, ce gain est notamment dû au meilleur rendement global de l'installation. On note également une diminution des émissions de gaz à effet de serre grâce au système tout électrique.

Etiquette énergétique PAC A/E + VNC (pour les locaux concernés uniquement)



Etude économique

Indicateurs économiques – Variante PAC air/eau et VNC

Surcoût par rapport à la variante pressentie	+ 28 000 € HT
Gain annuel sur la consommation d'énergie	- 20 € TTC
Maintenance et entretien (différence par rapport à la référence)	- 600 € TTC
Gain annuel total	- 620 € TTC
Temps de retour sur investissement brut	> 40 ans

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Bilan de la solution

Le remplacement de la chaudière gaz par un système de pompe à chaleur permet de réduire de plus de la moitié les émissions de gaz à effet de serre par rapport à la solution pressentie. De plus, l'augmentation du rendement global de l'installation permet de changer de classe énergétique pour les consommations et d'atteindre la classe A (pour les locaux administratifs uniquement, non représentatif de l'ensemble du bâtiment).

Toutefois, malgré les gains énergétiques et environnementaux observés, l'investissement initial est trop conséquent pour que ce système soit rentabilisé rapidement. Cette solution ne nous semble pas appropriée au projet.

3.2.3 Pompe à chaleur air/eau réversible et radiateurs EC

Nous avons considéré une pompe à chaleur air / eau haute température pour le chauffage avec un COP moyen de 2.5. Tous les locaux sont alimentés par des radiateurs. Le système de rafraîchissement est supprimé dans cette variante.

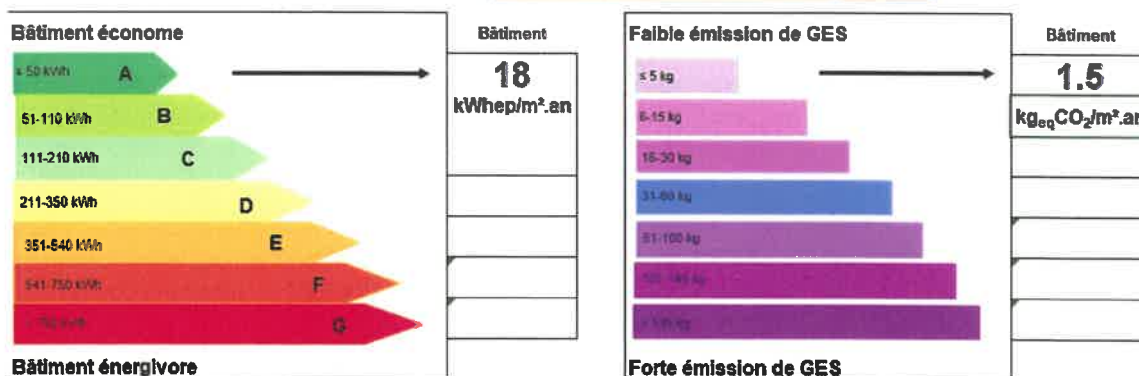
Bilan de consommation

Bilan de consommation et gain par rapport à la solution pressentie – Pompe à chaleur

Consommation variante	Gains par rapport à la solution pressentie		
2 260 kWh _{ef}	- 2 940 kWh _{ef}	- 433 kg CO ₂	- 57 % sur Ef

On remarque un gain plus important sur cette variante tant d'un point de vue énergétique que d'un point de vue environnemental. En effet, un système tout électrique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à la solution de base avec une chaufferie gaz. De plus, on note une réduction importante des consommations par la suppression des consommations lié au système de rafraîchissement dans les bureaux et espace polyvalent.

Etiquette énergétique PAC a/e + radiateurs (pour les locaux concernés uniquement)



N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Etude économique

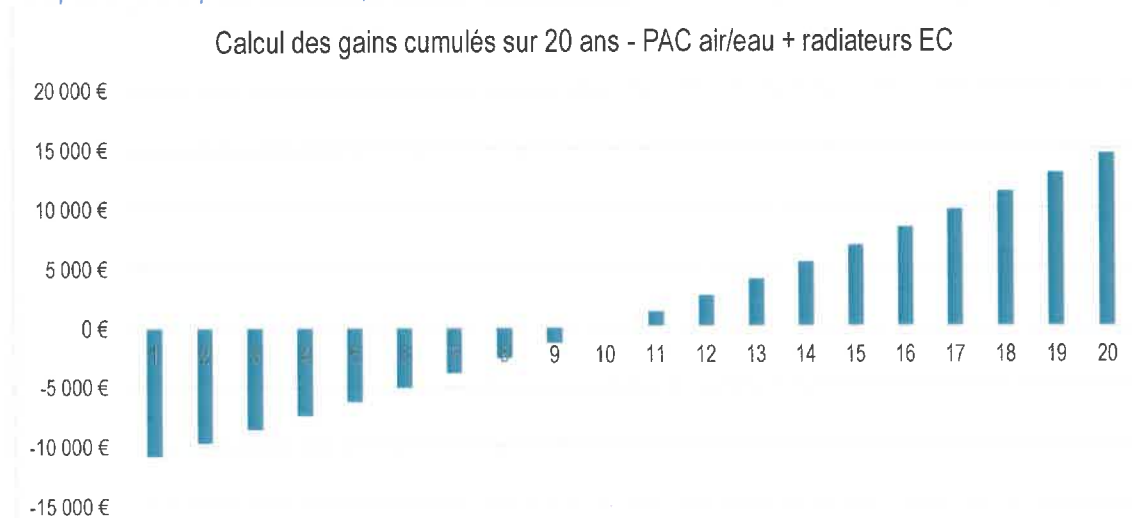
- Bilan annuel :

Indicateurs économiques – Variante PAC air/eau - radiateurs

Surcoût par rapport à la variante pressentie	+ 12 000 € HT
Gain annuel sur la consommation d'énergie	- 265 € TTC
Maintenance et entretien (différence par rapport à la référence)	- 800 € TTC
Gain annuel total	- 1085 € TTC
Temps de retour sur investissement brut	11 ans

- Approche sur 20 ans :

Temps de retour pour la PAC air/eau avec radiateurs EC



Bilan de la solution

Les gains sur les consommations énergétiques permettent de rentabiliser le surinvestissement de la PAC en 11 ans. De plus, ce système permet de **réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de 70% par rapport à la solution pressentie.**

Nota :

Les gains réalisés par cette solution sont plus importants que la solution PAC a/e + VNC car **il n'y a pas de consommation associée à un système de climatisation.** En effet, au vu de la localisation du projet cela ne nous semble pas pertinent d'intégrer un système de climatisation, cependant nous ne pouvons pas nous engager sur les conditions de confort sans simulation thermique dynamique (non retenue dans la mission).

De plus, comme indiqué dans la notice environnementale et technique, des solutions de ventilations naturelles associées aux équipements de ventilation mécanique peuvent améliorer le confort souhaité des occupants.

Cette variante permettrait de répondre à l'attente du programme, d'un bâtiment minimisant l'usage d'énergie (pas de rafraîchissement actif).

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Étude comparative des solutions techniques			

3.2.4 Récupération eaux pluviales

Descriptif de la solution

L'objectif de cette solution est de récupérer les eaux pluviales pour l'alimentation des sanitaires et l'arrosage des espaces verts.

Les précipitations à Carhaix (en mm) sont les suivantes :

Normales précipitations à Carhaix (source = météoFrance)

Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	An
151.1	120.4	98.9	90.2	90.2	59.3	67.2	64.6	86.9	130.1	139.7	151.6	1250.2

Nous avons estimé les besoins en eau des sanitaires sur la base d'une fréquentation annuelle de 50 000 personnes, soit environ 140 personnes/jour. Les consommations d'eau des sanitaires sont estimées à 170 m³/an.

Pour les besoins en arrosage, nous avons considéré une surface à arroser de 70 m² et nous nous sommes basés sur l'évapotranspiration potentielle du sol pour déterminer ce besoin mensuel.

Nous avons considéré que toute la toiture était valorisable pour la récupération des eaux pluviales.

Selon ces estimations nous aurions besoin d'une cuve EP de 10 m³.

Etude économique

Indicateurs économiques – Cuve EP

Surcoût par rapport à la variante pressentie (compris VRD et distribution hydraulique)	+ 35 000 € HT
Gain annuel sur la consommation d'eau	- 640 € TTC
Maintenance et entretien	+ 295 € TTC
Gain annuel total	- 345 € TTC
Temps de retour sur investissement brut	> 40 ans

Bilan de la solution

L'investissement pour la récupération d'eaux pluviales est trop conséquent pour que cette installation soit rentable.

→ Cette solution est écartée.

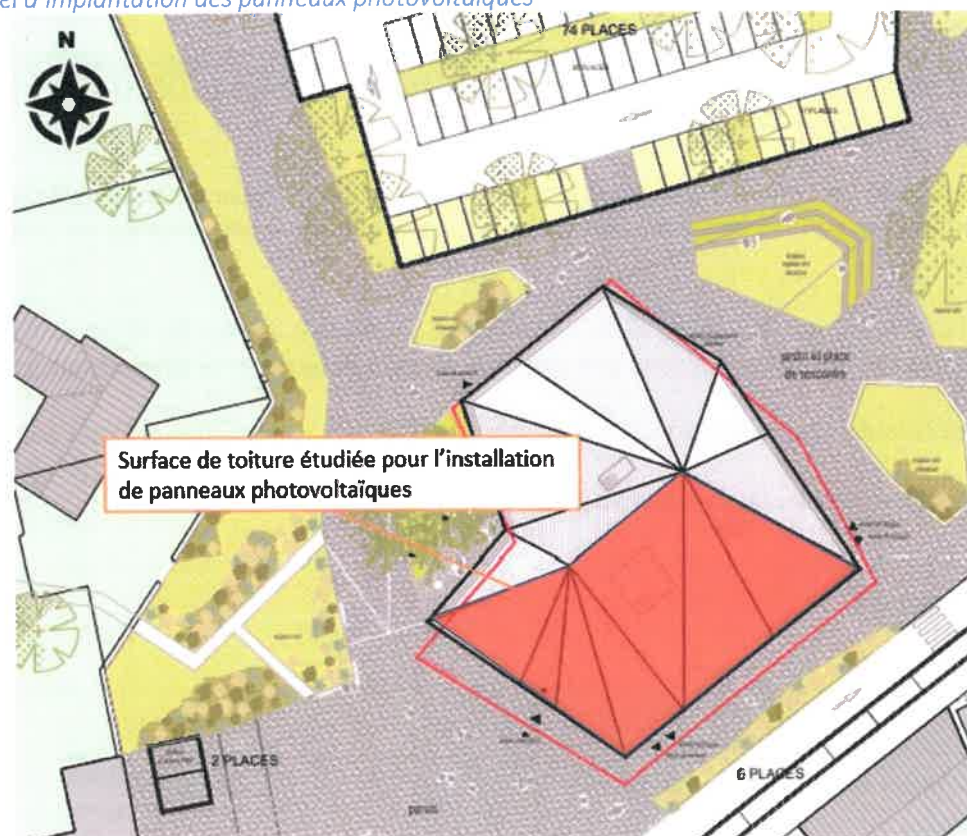
N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

3.2.5 Solaire photovoltaïque

Descriptif de la solution

Nous avons étudié la possibilité d'implanter des panneaux photovoltaïques sur la toiture du cinéma. Pour cela, nous avons dans un premier temps déterminé la surface de toiture disponible au sud-ouest du projet. Nous l'avons estimé à 560 m² en surface plane.

Potentiel d'implantation des panneaux photovoltaïques



Dans un second temps, nous avons défini l'utilisation de la production de l'électricité pour soit :

- **Une autoconsommation de l'électricité produite** : les consommations électriques d'un cinéma sont plutôt faibles et interviennent généralement en dehors des horaires de production optimales, nous ne recommandons pas cette utilisation pour ce type de projet.
- **Une revente en totalité de l'électricité produite** : jusqu'à une certaine taille d'installation, un tarif de rachat de l'électricité est garanti. Nous avons donc opté pour cette solution.

La toiture du bâtiment est complexe : il y a de multiples pentes et celle-ci génèrent des ombrages supplémentaires. Nous avons donc pris l'hypothèse d'une installation PV de puissance crête de 36 kWc mieux exposée et permettant une production optimale plutôt qu'une installation de 100 kWc qui serait plus ombragée. De plus, l'installation de puissance crête de 36 kWc permet de bénéficier d'un meilleur tarif de revente (voir tableau ci-dessous).

Il faudrait donc, 186 m² de panneaux (en considérant des modules de 1,55m² et 300 Wc unitaire).

N° - nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Tarifs d'achat de la production PV - Source : www.photovoltaique.info

Tarifs d'achat pour la vente de la totalité (c€/kWh)

TYPE DE TARIF	TYPE DE L'INSTALLATION	POISSANCE TOTALE (P₀)	DU 01/01/20 AU 31/12/20*					DU 01/04/21 AU 30/06/21
			DU 01/04/20 AU 30/06/20	DU 01/07/20 AU 30/09/20	CAS A** (ANCIENNES MODALITÉS)	CAS B** (NOUVELLES MODALITÉS)	DU 01/10/20 AU 31/12/20*	
Tarif dit Ta	Sur bâtiment	≤ 3 kWc	18,53	18,49	18,11	17,97	17,93	17,79
	et respectant les critères généraux	≤ 9 kWc	15,75	15,72	15,39	15,27	15,21	15,12
Tarif dit Tb	d'implantation	≤ 36 kWc	12,07	11,79	10,77	11,35	11,21	10,95
		≤ 100 kWc	10,51	10,25	9,36	9,87	9,76	9,52
		> 100 kWc	0	0	0	0	0	0
	Au sol	-	0	0	0	0	0	0

Remarque : ces tarifs d'achat sont valables pour les installations implantées sur un bâtiment et qui respectent les critères généraux d'implantation. Ces tarifs sont revus tous les trois mois.

Pour plus d'informations, se référer à www.photovoltaique.info.

Enfin, avec les hypothèses ci-dessous et la localisation du projet, nous avons pu déterminer la production annuelle solaire.

Hypothèses :

- Inclinaison : 10° par rapport à l'horizontale (plan de la toiture, à plat) ;
- Orientation moyenne : -35° par rapport au Sud (orientation du bâtiment) ;
- Abattement de 5% de l'énergie solaire pour prendre en compte les ombrages dus aux différentes inclinaisons de la toiture

NOTA : Il s'agit d'une approche forfaitaire, une étude de faisabilité spécifique est nécessaire pour une évaluation plus fine des ombrages et de l'inclinaison.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice rev A
Document :	Etude comparative des solutions techniques			

Production photovoltaïque

La production solaire moyenne annuelle est estimée à 26 750 kWh, soit 745 kWh/kWc.

Etude économique

Indicateurs économiques – photovoltaïque

Surcoût par rapport à la variante pressentie (investissement dans l'installation de PV)	+ 57 600 € HT
Revente d'électricité	- 2 930 € TTC
Maintenance et entretien	+ 900 € TTC
Gain annuel total	- 2 030 € TTC
Temps de retour sur investissement brut	28 ans

Bilan de la solution

La production photovoltaïque en revente totale n'a pas d'impact sur le projet en termes d'émission de gaz à effet de serre (pas d'autoconsommation), cependant elle permet d'injecter dans le réseau électrique une énergie propre.

Néanmoins, d'un point de vue économique, et malgré un tarif en revente totale plus avantageux que sur une installation < 100 kWc, l'installation en revente totale est rentable en 28 ans.

Cela s'explique par une production solaire un peu faible dû à l'implantation peu favorable (toiture composée de plusieurs pans aux pentes variables créant un ombrage et ensoleillement limité).

→ Par rapport à la durée de vie des panneaux photovoltaïque (de l'ordre de 25 ans) cela ne nous semble pas pertinent de retenir cette solution.

4 CONCLUSIONS

Du fait du périmètre restreint de l'étude pour les consommations thermiques, la rentabilité et les temps de retour de chaque installation sont très impactés par le montant de l'investissement initial et sur les coûts de maintenance et d'entretien. Le coût énergétique pour la fourniture d'énergie a peu d'impact sur les temps de retour (consommation énergétique trop faible).

Toutefois, la solution avec la PAC air/eau pourrait être plus avantageuse tant d'un point de vue énergétique que d'un point de vue environnemental. Mais il faudrait déroger au programme pour l'absence de climatisation dans les locaux bureaux et espace polyvalent, et nous ne pouvons garantir les conditions de confort sans la réalisation d'un modèle prédictif type simulation thermique dynamique.

Enfin, les solutions de récupération d'eaux pluviales et de production photovoltaïque ne nous semblent pas pertinentes.

Phase APS Notice

Notice thermique Réalisation d'un cinéma à Carhaix



Juillet 2021

Maitre d'ouvrage

Ville de CARHAIX-PLOUGUER

Architectes

DDL Architectes
16, Avenue de la Perrière – 56100 LORIENT
Tél : 02 97 21 21 36 - Mail : contact@ddl-architectes.com

Economiste

SARL CdLP
5, rue de Redon – 35000 RENNES
Tél : 02 96 75 44 66- Mail : cdlp@ecodlp.com

BET structure

SARL BSO
7 rue Hélène BOUCHER – 22190 PLERIN
Tél : 02 23 40 26 26- Mail : contact@bso22.fr

VRD

ECR environnement Ouest
ZA de Ty Ar Menez 3 – 130 Rue Paul Emile Victor -
29470 PLOUGASTEL DAULAS
Tél : 02 98 46 34 32- Mail : brest@ecr-environnement.com

BET Fluides

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

Acousticien

ALHYANGE Acoustique
14, rue du Rouz – 29900 CONCARNEAU
Tél : 02 98 90 48 15- Mail : bzh@alhyange.com

BE HQE

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

SOMMAIRE

1	OBJET DU DOCUMENT	3
2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	3
3	PERFORMANCES THERMIQUES DES PAROIS ET MENUISERIES.....	4
3.1	PERFORMANCES VISEES AU PROGRAMME	4
3.2	TABLEAU RECAPITULATIF DES PERFORMANCES THERMIQUES DES PAROIS	4
3.3	PERFORMANCES THERMIQUES DES MENUISERIES.....	5
4	TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES	6
5	SURFACES OUVRANTES.....	6

Indice	Date	Elaboré par	Approuvé par	Modification/Observations
A	Juillet 2021	FLB		1 ^{ère} émission

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document :	Notice thermique			

1 OBJET DU DOCUMENT

La présente notice a pour objectif de détailler les performances thermiques visées pour le projet et les comparer aux objectifs du programme.

Elle précise également les modalités de prise en compte de la réglementation thermique RT 2012.

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet est composé de plusieurs zones. Ainsi il est important de définir les modalités de prise en compte de la RT 2012.

Comme défini dans l'Arrêté du 28 décembre 2012 :

Art. 1er

- Le présent arrêté a pour objet de déterminer les modalités d'application des règles édictées à l'article R. 111-20 du code de la construction et de l'habitation pour un ensemble de bâtiments tel que précisé ci-après.

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux bâtiments ou parties de bâtiment répondant simultanément aux conditions suivantes :

- bâtiments chauffés ou refroidis afin de garantir le confort des occupants dans des conditions fixées par convention ;*
- bâtiments universitaires d'enseignement et de recherche, hôtels, restaurants, commerces, gymnases et salles de sports y compris les vestiaires, établissements de santé, établissements d'hébergement pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes, aéroports, tribunaux et palais de justice et bâtiments à usage industriel et artisanal.*

Elles ne s'appliquent pas :

- aux constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans ;*
- aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12°C ;*
- aux bâtiments ou parties de bâtiment destinés à rester ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel ;*
- **aux bâtiments ou parties de bâtiment qui, en raison de contraintes spécifiques liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air, et nécessitant de ce fait des règles particulières ;***
- aux bâtiments ou parties de bâtiment chauffés ou refroidis pour un usage dédié à un procédé industriel ;*
- aux bâtiments agricoles ou d'élevage ;*
- aux bâtiments servant de lieux de culte et utilisés pour des activités religieuses ;*
- aux bâtiments situés dans les départements d'outre-mer.*

De part les contraintes liées à leur usage spécifique, les salles de cinéma sont exclues du champ d'application de la réglementation thermique RT2012 (pas d'apports lumineux dans les salles et donc le coefficient bbio ne peut pas être respecté, apports dus aux occupants variables...).

Cependant, la conception du futur bâtiment répond aux critères actuels de performance énergétique et de confort thermique.

3 PERFORMANCES THERMIQUES DES PAROIS ET MENUISERIES

3.1 Performances visées au programme

Les objectifs du programme sont les suivants :

Plancher bas sur terre-plein	$R \geq 2,2 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
Plancher bas sur vide sanitaire et locaux techniques	$R \geq 3,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
Murs extérieurs	$R \geq 3,7 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
Toitures	$R \geq 7,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
Menuiseries	$U \leq 1,30 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$

3.2 Tableau récapitulatif des performances thermiques des parois

N°	Paroi	Isolation thermique	λ (W/m.K)	Epais- seur	R min paroi	U paroi max (W/m ² .K)	Commentaire
Planchers							
PL01	Plancher bas sur terre-plein des salles de cinéma	Isolant laine de roche (type Rocksol ou équivalent)	0,038	140 mm	3,85 m ² .K/W	0,26 W/m ² .K	Exigence programme $R \geq 2,2 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ atteinte
PL02	Plancher bas sur terre-plein des autres locaux chauffés	Isolant polystyrène expansé haute densité (type Unimat Sol Supratech ou équivalent)	0,033	120 mm	3,81 m ² .K/W	0,26 W/m ² .K	Exigence programme $R \geq 2,2 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ atteinte
PL03	SI présence de planchers bas sur vide sanitaire	Panneau composite (type Fibraroc A2 35 de chez Knauf ou équivalent)	0,038	135 mm	3,89 m ² .K/W	0,26 W/m ² .K	Exigence programme $R \geq 3,0 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ atteinte
Parois verticales							
MEXT01	Mur extérieur des locaux chauffés béton isolation par l'intérieur	Laine de roche Th35	0,035	160 mm	4,74 m ² .K/W	0,21 W/m ² .K	Exigence programme $R \geq 3,7 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$ atteinte
MEXT02	Mur extérieur des locaux techniques	Isolant adapté, à définir (isolant nécessaire contre risque de condensation)	0,038	80 mm	$\geq 2,00 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$	$\leq 0,50 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$	Isolation nécessaire pour supprimer les risques de condensation

N°	Paroi	Isolation thermique	λ (W/m.K)	Epais- seur	R min paroi	U paroi max (W/m².K)	Commentaire
MLNC01	Mur vers locaux non chauffés (locaux techniques...)	Panneau composite (type Fibraroc A2 35 de chez Knauf ou équivalent)	0,038	100 mm	2,81 W/m².K	0,36 W/m².K	
Toitures							
TOI01	Toitures des locaux chauffés	Laine de roche Th36	0,036	250 mm	7,08 m².K/W	0,14 W/m².K	Exigence programme R \geq 7,0 m².K/W atteinte
TOI02	Toitures des locaux techniques	Isolant adapté, à définir (isolant nécessaire contre risque de condensation)	0,038	80 mm	\geq 2,00 m².K/W	\leq 0,50 W/m².K	Isolation nécessaire pour supprimer les risques de condensation

3.3 Performances thermiques des menuiseries

N°	Menuiserie	Type	Valeur U (W/m².K)	Facteur Solaire vitrage	TL vitrage	Observations
OUV01	Menuiseries translucides Sud-Ouest	Double vitrage Menuiserie en aluminium à rupture de pont thermique	$U_g = 1,00$ $U_w \leq 1,30$	$\leq 0,30$	$\geq 0,50$	Respecte exigences programme : $U < 1,30$ W/m².K
OUV02	Menuiseries translucides autres orientations	Double vitrage Menuiserie en aluminium à rupture de pont thermique	$U_g = 1,00$ $U_w \leq 1,30$	$\leq 0,45$	$\geq 0,68$	
OUV03	Lanterneaux		$U_{rc} \leq 1,90$	$\leq 0,44$	0,5	
OUV04	Porte pleine vers extérieur ou vers locaux non chauffés	Porte pleine isolée	$U_p \leq 1,80$			
OUV05	Porte vitrée	Double vitrage Menuiserie en aluminium à rupture de pont thermique	$U_g = 1,00$ $U_w \leq 1,70$	Selon orientation	Selon orientation	

4 TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES

Du fait de l'isolation par l'intérieur des locaux, le traitement des ponts thermiques est un point de vigilance pour le projet. Tous les ponts thermiques doivent être traités :

Traitement des ponts thermiques	
Plancher bas	Création d'un retour d'isolant en nez de dalle flottante pour assurer la continuité entre l'isolant de la dalle de sol et l'isolant en ITI du mur extérieur. 80 mm minimum sont à prévoir ($R \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$).
Plancher intermédiaire	Mise en place de rupteurs thermiques
Plancher haut	Création d'un retour d'isolant sur 1 mètre
Menuiseries	Poser les menuiseries dans l'isolant pour assurer la continuité entre la rupture thermique du châssis et la couche isolante de la paroi pour limiter le risque de condensation à ce niveau.
Auvents, casquettes, balcons...	Traitement des ponts thermiques par mise en place de rupteurs de pont thermique dans la continuité de l'isolation verticale ou création d'un retour d'isolant intérieur sur 1 mètre.

5 SURFACES OUVRANTES

Prévoir des ouvrants pour la ventilation naturelle dans tous les locaux à occupation prolongée, hors salles de projection (hall d'accueil, bureaux, salles de réunion...).

La surface d'ouvrants conseillée est de 30% des surfaces vitrées (valeur cible RT2012).

**REALISATION D'UN CINEMA
SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE
A CARHAIX-PLOUGUER (29)**

Juillet 2021



MEMOIRE APS

NOTICE ENVIRONNEMENTALE

CONSTRUCTION D'UN CINEMA SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE à CARHAIX-PLOUGUER

Phase APS Notice

Notice environnementale Réalisation d'un cinéma à Carhaix



Juillet 2021

Maitre d'ouvrage

Ville de CARHAIX-PLOUGUER

Architectes

DDL Architectes
16, Avenue de la Perrière – 56100 LORIENT
Tél : 02 97 21 21 36 - Mail : contact@ddl-architectes.com

Economiste

SARL CdLP
5, rue de Redon – 35000 RENNES
Tél : 02 96 75 44 66- Mail : cdlp@ecodlp.com

BET structure

SARL BSO
7 rue Hélène BOUCHER – 22190 PLERIN
Tél : 02 23 40 26 26- Mail : contact@bso22.fr

VRD

ECR environnement Ouest
ZA de Ty Ar Menez 3 – 130 Rue Paul Emile Victor -
29470 PLOUGASTEL DAOLAS
Tél : 02 98 46 34 32- Mail : brest@ecr-environnement.com

BET Fluides

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

Acousticien

ALHYANGE Acoustique
14, rue du Rouz – 29900 CONCARNEAU
Tél : 02 98 90 48 15- Mail : bzh@alhyange.com

BE HQE

Ethis ingénierie
39 rue de la Villeneuve CS 54485 – 56324 LORIENT CEDEX
Tél : 02 97 21 81 60 - Mail : ethis@ethis-ingenierie.com

SOMMAIRE

1	OBJECTIF DE LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE	3
2	REFERENTIEL ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL	3
3	EVALUATION DES CIBLES D’ECO-CONSTRUCTION	4
3.1	CIBLE 1 : RELATION DU BATIMENT AVEC SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT	4
3.2	CIBLE 2 : CHOIX INTEGRE DES PRODUITS, SYSTEMES ET PROCEDES DE CONSTRUCTION	5
3.3	CIBLE 3 : CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL	5
4	EVALUATION DES CIBLES D’ECO-GESTION	6
4.1	CIBLE 4 : GESTION DE L’ENERGIE	6
4.2	CIBLE 5 : GESTION DE L’EAU.....	8
4.3	CIBLE 6 : GESTION DES DECHETS D’ACTIVITE	8
4.4	CIBLE 7 : MAINTENANCE ET PERENNITE DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES	9
5	EVALUATION DES CIBLES DE CONFORT	10
5.1	CIBLE 8 : CONFORT HYGROTHERMIQUE	10
5.2	CIBLE 9 : CONFORT ACOUSTIQUE	11
5.3	CIBLE 10 : CONFORT VISUEL.....	11
5.4	CIBLE 11 : CONFORT OLFACTIF	12
6	EVALUATION DES CIBLES DE SANTE	12
6.1	CIBLE 12 : QUALITE SANITAIRE DES ESPACES.....	12
6.2	CIBLE 13 : QUALITE SANITAIRE DE L’AIR.....	13
6.3	CIBLE 14 : QUALITE SANITAIRE DE L’EAU.....	14

Indice	Date	Elaboré par	Approuvé par	Modification/Observations
A	Juillet 2021	FLB	FLG/YLM	1 ^{ère} émission

1 OBJECTIF DE LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Dans le cadre de la réalisation du cinéma de Carhaix, notre équipe a intégré une démarche environnementale conformément au souhait de la Maîtrise d'Ouvrage.

Le processus de qualité environnementale a été pris en compte par tous les membres du groupement dès le stade de la conception avec l'objectif de diminuer l'impact du projet sur l'environnement au travers de plusieurs axes :

- La construction d'un **équipement performant et pérenne**, s'inscrivant dans un principe de sobriété énergétique ;
- La préservation des ressources ;
- La **maîtrise des coûts d'exploitation**, qu'il s'agisse des coûts des fluides ou des coûts d'entretien et de maintenance ;
- Une vision en **coût global** afin de déterminer des solutions techniques adaptées et justes.

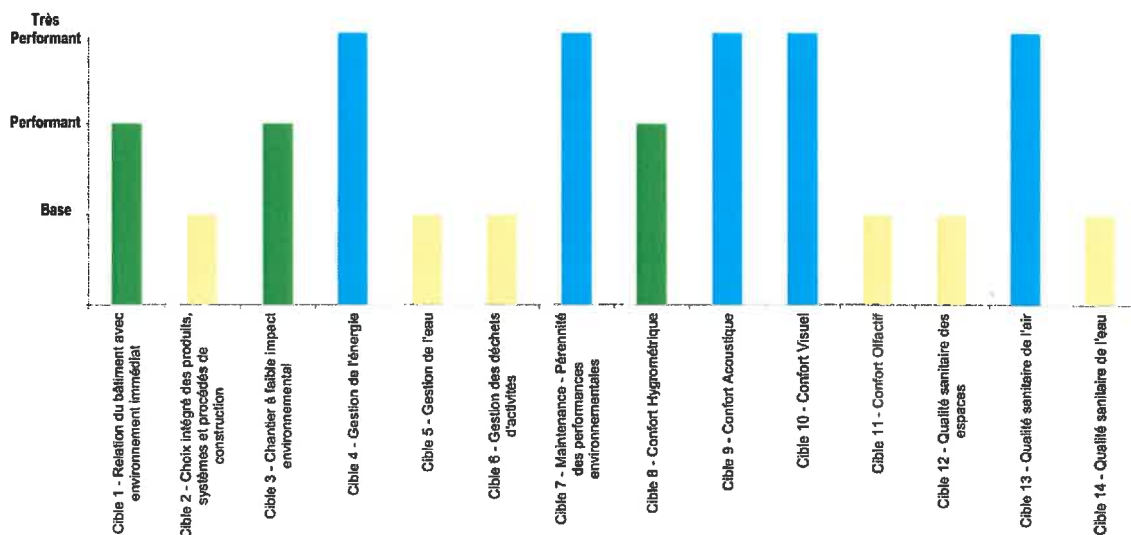
Ainsi, le projet que nous proposons à la Maîtrise d'Ouvrage s'inscrit dans une **démarche forte de développement durable, en conciliant la sobriété énergétique et l'économie des ressources avec la conception d'un équipement qualitatif, et donc attractif et efficient.**

2 REFERENTIEL ET PROFIL ENVIRONNEMENTAL

Afin d'évaluer les performances environnementales du projet, nous nous sommes basés sur le référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments tertiaires de Certivéa qui permet de traiter l'ensemble du projet en 14 cibles.

Le niveau visé au programme est le suivant :

Profil environnemental visé



Dans la présente notice, une évaluation cible par cible est réalisée.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

3 EVALUATION DES CIBLES D'ECO-CONSTRUCTION

3.1 Cible 1 : relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Niveau visé : « Performant »

Aménagement de la parcelle

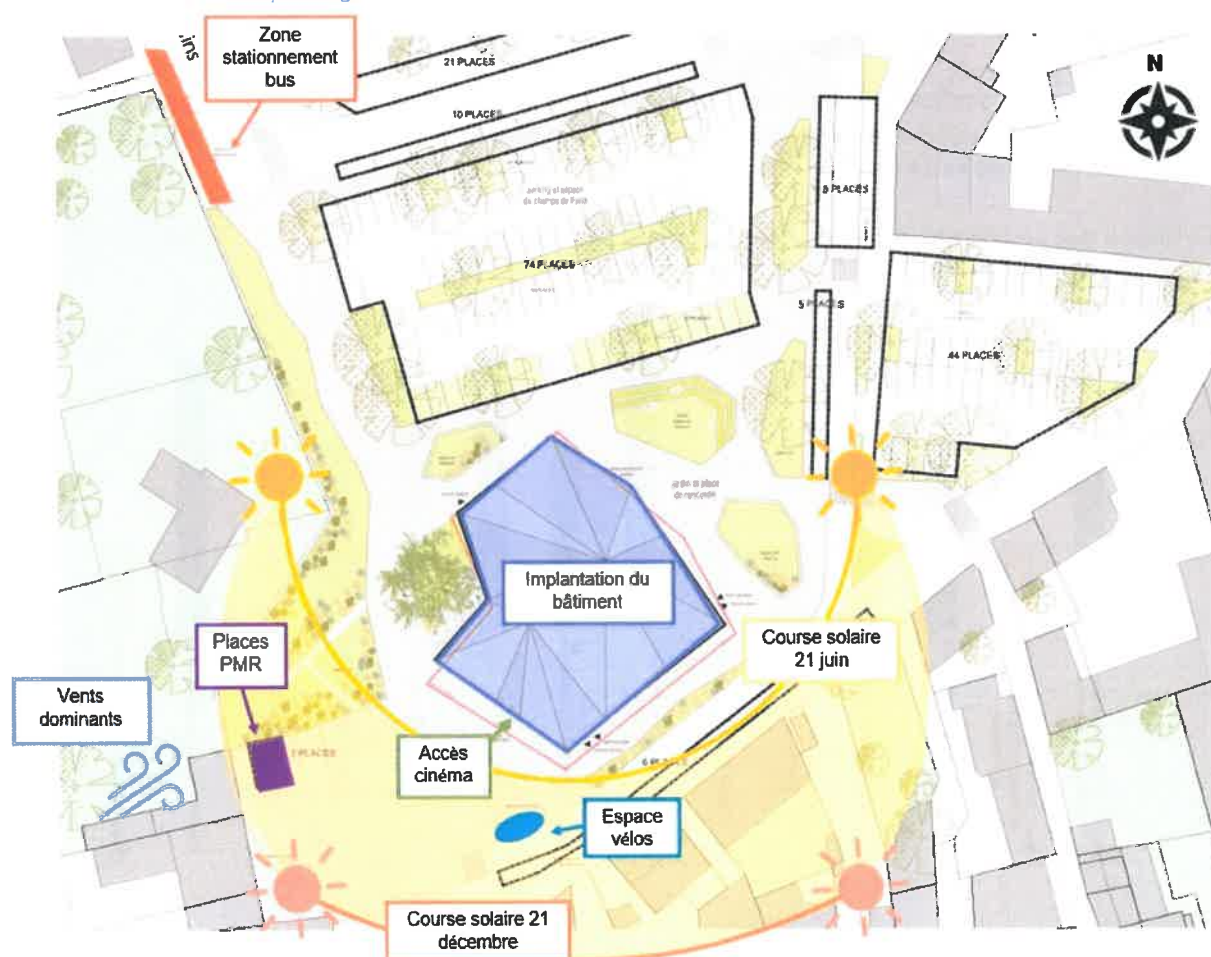
L'intégration du futur cinéma sur la place du Champ de Foire dans le centre-ville a été souhaitée afin de dynamiser le centre, que cette place devienne un véritable lieu de convivialité pour les Carhaisiens pour en augmenter l'attractivité et développer l'activité commerciale.

Dans cette optique, il est essentiel que l'équipement s'intègre parfaitement à son environnement. La place du Champ de Foire conserve la fonction marché et parking. Le cinéma créera des flux de personnes supplémentaires et participera à part entière à la vie de la place (notamment avec la possibilité de projections extérieures conformément au programme). Le mélange minéral et végétal a pour objectif d'assurer une continuité avec le parc du couvent.

L'accès public à l'équipement s'effectue au Sud de la place. Afin de privilégier les modes de déplacement doux, un espace pour les vélos est prévu au niveau du parvis d'entrée. Des places de parking PMR sont disposées à proximité de l'entrée. L'arrêt de bus est conservé.

Le schéma suivant présent l'implantation du bâtiment et les principes d'aménagement extérieurs en fonction de l'orientation et des éléments (course solaire, vents dominants) :

Schéma bioclimatique et gestion des accès



N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

Qualité d'ambiance pour les usagers et les riverains

Des espaces verts sont prévues dans les espaces de rencontre afin d'en faire une zone agréable en harmonie avec l'environnement. L'arbre remarquable qui domine la place au niveau du parvis est conservé, tout comme les arbres existants en périphérie.

Le hall d'accueil est très vitré et dans le prolongement du parvis, pour une ambiance visuelle optimale. L'entrée du cinéma est équipée d'un auvent pour protéger des précipitations et du vent les usagers. Le parvis, situé côté Sud-Ouest, bénéficie des apports solaires et lumineux tout au long de la journée.

3.2 Cible 2 : choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction

Niveau visé : « Base »

L'ensemble des produits, systèmes et procédés mis en œuvre sur le projet ont des caractéristiques **d'aptitude à l'emploi évaluées et vérifiées**. Un justificatif doit être fourni en ce sens par les entreprises (avis technique, certification environnementale par un organisme accrédité tel que CSTB, NF, agrément technique européen, document technique d'application...).

Les matériaux retenus pour le projet sont adaptés à l'usage, pérennes et possèdent des impacts environnementaux limités.

Les impacts environnementaux des matériaux sont disponibles dans les **Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)**. La base de données INIES regroupe les FDES d'un grand nombre de produits de la construction, qui sont consultables et téléchargeables.

Concernant les bois mis en œuvre sur le projet, ils sont agréments **du label FSC** ou équivalent garantissant que les bois sont issus de forêts exploitées de manière durable. Les bois européens possèdent **du label PEFC**.



Les impacts sanitaires sont également, dans la mesure du possible, limités. Les produits et matériaux de construction utilisés respectent l'Arrêté du 30 avril 2009 modifié.



Les peintures et les colles **bénéficiant d'un écolabel** (ange bleu, écolabel européen ou autres labels environnementaux) sont privilégiées. Attribués selon des critères écologiques tenant compte de tout le cycle de vie du produit, les peintures écolabellisées ont moins d'impacts sur l'environnement et l'organisme que d'autres produits du même type.

Les peintures et vernis en contact avec l'air intérieur respectent les teneurs maximales (en grammes par litre du produit prêt à l'emploi) de Composés Organiques Volatils (COV), telles que définies par la Directive 2004/42/CE du 21 avril 2004, complétée par l'Arrêté du 27/02/12 modifiant l'arrêté du 29 mai 2006.

3.3 Cible 3 : chantier à faible impact environnemental

Niveau visé : « Performant »

Une charte « chantier propre » sera rédigée en phase APD pour préciser aux entreprises les moyens à mettre en place afin de limiter l'impact environnemental du chantier. Il s'agit d'une pièce contractuelle, jointe au dossier de consultation.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

Plusieurs axes y seront abordés, notamment :

Exemples de pictogrammes déchets (source : ffbatiment.fr)

- La gestion, le tri, la valorisation et le suivi des déchets de chantier par typologie ;
- La limitation des pollutions de l'air, de l'eau et du sol ;
- La limitation des nuisances et risques à la fois pour les riverains à proximité et pour les intervenants sur le chantier (nuisances acoustiques, visuelles, perturbation du trafic...)
- L'économie des ressources en eau et en énergie sur le chantier.



4 EVALUATION DES CIBLES D'ECO-GESTION

4.1 Cible 4 : gestion de l'énergie

Niveau visé : « Très performant »

Une conception bioclimatique

L'énergie la moins chère et la plus propre étant celle que nous ne consommons pas, en complément des usages, il est essentiel dans un premier temps d'optimiser l'enveloppe du bâtiment en s'appuyant sur les principes d'architecture bioclimatique.

Dans cette optique, nous prévoyons une isolation par l'intérieur, plus performante que celle demandée au programme, afin de se rapprocher des **critères de construction passive** :

Comparatif des performances prescrites par rapport à celles demandées au programme

Type de paroi	Performance thermique Valeur cible programme	Résistance thermique Valeur préconisée
Plancher bas sur terre-plein	$R \geq 2,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 3,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Plancher bas sur vide sanitaire	$R \geq 3,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 3,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Murs extérieurs	$R \geq 3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 4,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Toitures	$R \geq 7,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$R \geq 7,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Menuiseries	$U \leq 1,3 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	$U \leq 1,3 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

Pour plus de détails sur les compositions des parois par typologie, se référer à la notice thermique.

Il convient de préciser que les cinémas sont exclus du champ d'application de la RT2012 en raison des spécificités de l'usage. Cependant, la conception du futur bâtiment répond aux critères actuels de performance énergétique et de confort thermique.

En plus d'une forte isolation thermique et de la **compacité du bâtiment** pour limiter les déperditions de chaleur, les ponts thermiques sont traités en détail. L'étanchéité à l'air est également soignée pour atteindre l'objectif fixé au programme $Q_4 \leq 1 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$.

Des consommations maîtrisées

Une fois l'enveloppe de bâtiment optimisée et ainsi le besoin en énergie limité, nous pouvons nous concentrer sur la mise en place d'**équipements techniques efficaces et adaptés, avec en complément des solutions de récupération** :

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

Synthèse des équipements techniques du projet

Chauffage et traitement d'air		
	Base	Variante (cf. étude appro)
Production de chauffage et de froid des salles	Salles traitées indépendamment avec des pompes à chaleur réversibles intégrées aux centrales de traitement d'air	
Production de chauffage et de froid des locaux annexes	Système VRV dans les bureaux et salle de réunion + chaufferie gaz et radiateurs dans les autres locaux Hall traitée indépendamment (CTA)	Pompe à chaleur Air/Eau réversible + UTA Pompe à chaleur Air/Eau + radiateurs (chaud uniquement) Chaufferie biomasse (solution écartée)
Traitement d'air des salles	Centrale double flux avec système de récupération thermodynamique	
Gaines de ventilation	Gaines de ventilation calorifugées en dehors des volumes chauffés	
Récupérations diverses	-	Récupération des eaux pluviales
Comptage	Arborescence de comptage d'énergie, d'électricité et d'eau	
Régulation	Débits d'air dans les salles et le hall régulés grâce à une sonde de qualité d'air (composés organiques volatils).	
Electricité		
Energies renouvelables	-	Installation photovoltaïque
Type de luminaires	LED	
Consommation	De l'ordre de 2 W/m ² .100 lux	
Gestion de l'éclairage	Détecteur de présence dans les locaux à occupation discontinue (sanitaires) Gestion de l'éclairage des zone vitrées en fonction de l'éclairage naturel + gradation éclairage dans le hall	

Les solutions retenues s'appuient sur des procédés, des méthodologies, des produits et labels reconnus. **Une étude comparative des solutions techniques** a été effectuée dès l'APS afin de juger de la pertinence de chaque solution en fonction des spécificités du projet. Les variantes du tableau ci-dessus sont étudiées.

La solution alternative pompe à chaleur Air/Eau + radiateurs est la seule qui nous semble pertinente pour le projet, elle est rentabilisée en 11 ans. Cependant, elle déroge au programme du fait qu'elle ne permette pas de climatiser les bureaux.

Les solutions de récupération des eaux pluviales et de production photovoltaïque ne sont pas rentables.

Pour plus de détails concernant les équipements et principes techniques, se référer à la note technique.

4.2 Cible 5 : gestion de l'eau

Niveau visé : « Base »

Usages sanitaires

Pour limiter les besoins en eau des usages sanitaires, des équipements hydroéconomiques sont prévus :

- Des mitigeurs temporisés au niveau des robinets réduisent le débit sans pour autant porter atteinte au confort des usagers ;
- Les chasses d'eau sont à double débit 3 / 6 litres ;
- Les urinoirs à action siphonique et robinetterie temporisée...

Gestion des eaux pluviales

Le projet prévoit une large place pour la végétalisation à l'échelle de la parcelle, les surfaces imperméables sont limitées :

- Au niveau du « parc scénique » : présence de bosquets, « salons » verts, aplats enherbés ou plantés, pavés à joints engazonnés ;
- Au niveau des « Antichambres » : arbres existants conservés, renforcés par la plantation d'autres spécimens et par des surfaces engazonnées pour créer une ceinture verte. Les « antichambres » sont créées par un jeu de talus et de noues plantées pour limiter le ruissellement des eaux pluviales.

Une récupération des eaux pluviales est étudiée en APS, mais non rentable (peu de besoin en eau des WC).

4.3 Cible 6 : gestion des déchets d'activité

Niveau visé : « Base »

Les déchets collectés sont triés sur site grâce à l'implantation systématique de poubelles adéquates, notamment dans les espaces accueillant le public.

Les occupants pourront être sensibilisés au tri (par un affichage des consignes de tri par exemple), et les poubelles sont clairement identifiées, par exemple :

			
Exemple de poubelles dans les espaces publics pour le tri sélectif	Exemple de poubelles de bureaux pour le tri sélectif	Exemple de poubelles de bureaux pour le tri sélectif	Exemple de contenant pour piles usagées avant évacuation

Ces poubelles sont disposées **au plus près de la production des déchets** et ensuite, un local déchets suffisamment dimensionné est prévu, donnant directement sur l'extérieur pour faciliter la collecte.

4.4 Cible 7 : maintenance et pérennité des performances environnementales

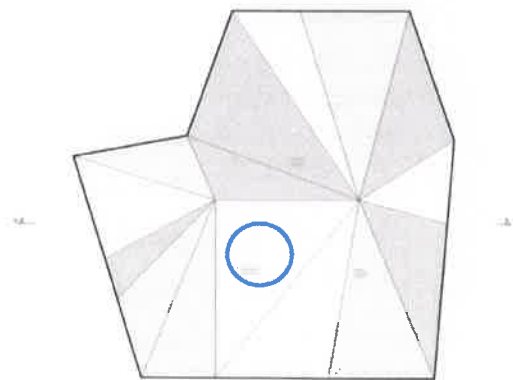
Niveau visé : « Très performant »

La qualité d'un équipement durable est également déterminée par les conditions d'exploitation, en particulier par la facilité d'entretien et de maintenance, qu'il s'agisse des éléments du bâti ou des équipements techniques.

Tous les éléments du bâti seront aisément accessibles et leur entretien sera possible sans perturber le fonctionnement normal du bâtiment. Les matériaux du projet (revêtements des sols, des murs...) sont choisis, entre autres, pour leur facilité d'entretien.

L'un des enjeux premiers pour des opérations de maintenance aisées est l'accessibilité des équipements techniques. Le local électrique et le local déchet se situent au rez-de-chaussée, avec un accès direct depuis l'extérieur pour ce dernier pour faciliter l'enlèvement des déchets. A l'est du bâtiment, depuis un accès totalement séparé de l'entrée publique, se trouve un escalier pour accéder au local de traitement d'air et à la chaufferie au R+2. Tous ces locaux sont entièrement **intégrés à l'enveloppe du bâtiment**. Seuls les climatiseurs sont implantés en toiture mais ne sont pas visibles depuis l'extérieur grâce à un système de sur-toiture :

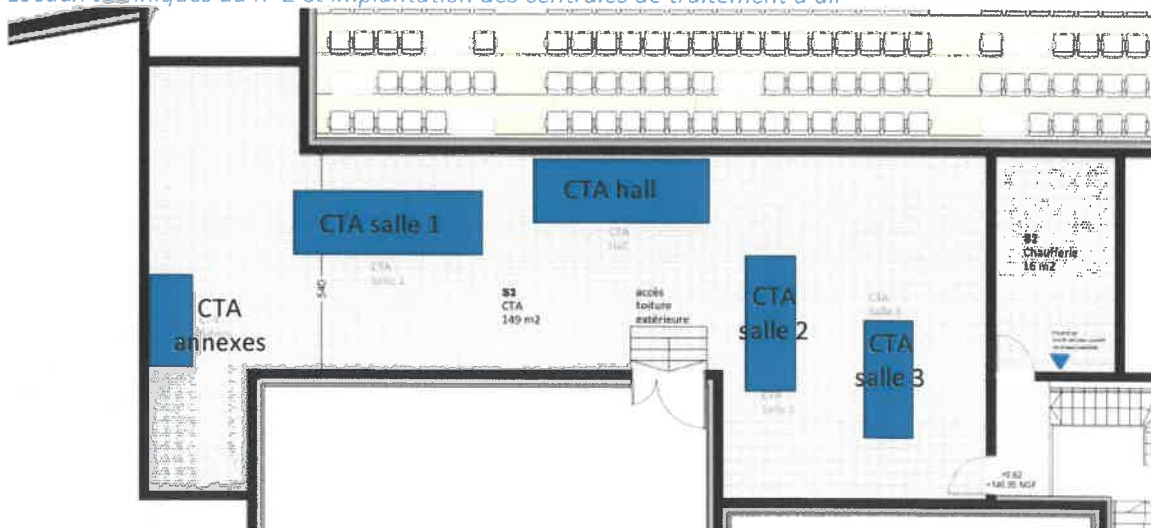
Implantation des climatiseurs en toiture



Cette zone est accessible directement depuis le local CTA pour la maintenance des équipements.

Pour la sécurité et la sûreté des opérations et interventions ultérieures, les locaux techniques sont suffisamment dimensionnés et correctement éclairés.

Locaux techniques du R+2 et implantation des centrales de traitement d'air



N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

Ensuite, le choix d'équipements adaptés et robustes pendant la conception, permet de diminuer la maintenance et de maîtriser les coûts tout en limitant l'impact sur les occupants. La maintenance est rendue possible à l'aide de matériels de manutention et d'accès courants et sans dégradation sur le bâtiment.

Les réseaux cheminent en gaines techniques et faux plafond démontables pour faciliter les interventions. Ils seront équipés de vannes permettant d'isoler des secteurs afin de permettre les interventions sans gêne sur les usagers.

Pour finir, la mise en place d'une maintenance efficace passe par l'anticipation, le suivi et le traçage des opérations de maintenance.

Une gestion fine par supervision à distance est prévue dans les salles afin de permettre un suivi des performances et un report d'alarmes en cas de dysfonctionnement.

5 EVALUATION DES CIBLES DE CONFORT

5.1 Cible 8 : confort hygrothermique

Niveau visé : « Performant »

Le confort thermique repose sur la notion complexe de sensation de chaud à laquelle nous associons la notion de température, il reste très subjectif et à l'appréciation de chaque individu. Il dépend de plusieurs paramètres :

- La température ambiante,
- La température des parois ;
- La vitesse de l'air ;
- Le taux d'humidité de l'air ;
- Le rayonnement direct ou indirect...



La conception bioclimatique (bâtiment compact, forte isolation, très bonne étanchéité à l'air) vise à limiter les pertes de chaleur, mais également à améliorer les conditions de confort thermique en limitant l'effet de « paroi froide ».

Les vitesses d'air au niveau des places assises sont limitées pour ne pas générer d'inconfort pour les spectateurs.

Plusieurs centrales de traitement d'air (CTA) sont prévues au projet en fonction des zones desservies. Pour chacune des CTA, la température est régulée de manière précise dans les salles pour assurer un bon niveau de confort thermique pour les occupants et une stabilité des consignes en occupation.

En plus de ces mesures, pour assurer un confort estival, les facteurs solaires des vitrages des locaux de la zone administrative sont adaptés à l'orientation, à savoir :

- Orientation Sud/Ouest : facteur solaire $\leq 0,30$;
- Autres orientations : facteur solaire $\leq 0,45$.

Une ventilation naturelle supplémentaire par ouverture des fenêtres sera possible dans ces locaux pour évacuer la charge thermique.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

La mission complémentaire de simulation thermique dynamique pour évaluer le confort dans les salles n'a pas été retenue.

5.2 Cible 9 : confort acoustique

Niveau visé : « Très performant »

Le confort acoustique joue un rôle primordial dans les salles de cinéma. En effet, **les effets sonores doivent être reproduits le plus fidèlement possible et le message sonore intelligible.**

Les séparatifs entre locaux et l'enveloppe du bâtiment sont choisis de façon à garantir un bon isolement entre locaux et vis-à-vis de l'espace extérieur d'autre part.

Le choix des matériaux est détaillé dans la notice acoustique afin de respecter les réglementations, les exigences du programme et de garantir un bon confort pour les usagers.

Dans les salles de cinéma, il est prévu un faux-plafond absorbant et un traitement acoustique absorbant en parois verticales pour une diffusion homogène de la sonorisation.

Se référer à la notice acoustique pour plus de détails.

De plus, le niveau sonore engendré par les équipements techniques au sein des différents locaux est limité par la mise en place de dispositifs de type grilles acoustiques, conduits acoustiques, pièges à son...

Les mesures mises en œuvre permettent de respecter les critères de bruit dus aux équipements à l'intérieur des locaux selon les recommandations de la CST Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son), c'est-à-dire NC27 et 32 dB(A) dans les salles de projection.

5.3 Cible 10 : confort visuel

Niveau visé : « Très performant »

La norme NF-S 27001 "Caractéristiques dimensionnelles des salles de spectacle cinématographique" définit les conditions d'implantation de l'écran, des fauteuils et de la cabine de projection pour garantir des conditions de confort correctes pour le spectateur.

Ces exigences sont prises en compte, ainsi que les recommandations de la CST (Commission Supérieure Technique de l'Image et du Son). Plusieurs paramètres comme la distance du 1er rang par rapport à l'écran, l'angle de vision latérale ou encore le rayon de courbure de l'écran ou la luminance des images sont précisés.

Les matériaux mis en œuvre dans les salles sont sombres et garantissent l'absence de reflets.

Aucun calcul de FLJ (Facteur Lumière du Jour) n'est réalisé pour le projet, cet indicateur qui permet de quantifier l'apport en éclairage naturel n'a pas de sens pour des salles de cinéma.

Dans les locaux administratifs avec poste de travail (local d'accueil et bureaux), un accès à la lumière naturelle est prévu conformément au Code du Travail.

Les réglementations en matière de niveaux d'éclairage par type de local sont respectées.

5.4 Cible 11 : confort olfactif

Niveau visé : « Base »

Le traitement d'air du projet est réalisé par de la ventilation mécanique. Les salles de projection sont traitées indépendamment des autres locaux.

Les débits adaptés à chaque local et l'usage associé permettent d'assurer le confort olfactif. Ils sont supérieurs aux minimums définis dans les réglementations en vigueur. Une sonde CO₂ dans les salles régule le débit en fonction de la qualité d'air.

Les bouches de soufflage et de reprise sont disposées pour assurer un brassage suffisant dans l'ensemble du volume du local.

6 EVALUATION DES CIBLES DE SANTE

6.1 Cible 12 : qualité sanitaire des espaces

Niveau visé : « Base »

La facilité de nettoyage et d'entretien est un critère essentiel dans le choix des matériaux.

A titre informatif, les méthodes et fréquence d'entretien usuelles pour les sols, murs et plafonds sont les suivantes :

Exemples de procédés d'entretien et fréquences d'entretien par type de surface

Type de surface		Procédé d'entretien	Fréquence d'entretien
Sol	Carrelage	Aspiration + balayage humide ou lavage mécanisé	Plusieurs fois par semaine
	Sol souple	Aspiration et / ou balayage humide du sol	Au moins une fois par semaine
Murs	Peinture	Essuyage humide des murs	Occasionnel, selon nécessité
	Carrelage	Lessivage manuel des murs	Au moins une fois par semaine
Plafonds	Faux-plafonds	Essuyage humide	Occasionnel, selon nécessité

NOTA : Il s'agit d'une approche globale, les procédés d'entretien pour les matériaux seront fournis par les entreprises.

Des locaux d'entretien judicieusement disposés sont prévus, pour l'entretien et le nettoyage de l'équipement.

Dans la même logique, les WC sont suspendus pour faciliter le nettoyage des sols de ces locaux.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

6.2 Cible 13 : qualité sanitaire de l'air

Niveau visé : « Très performant »

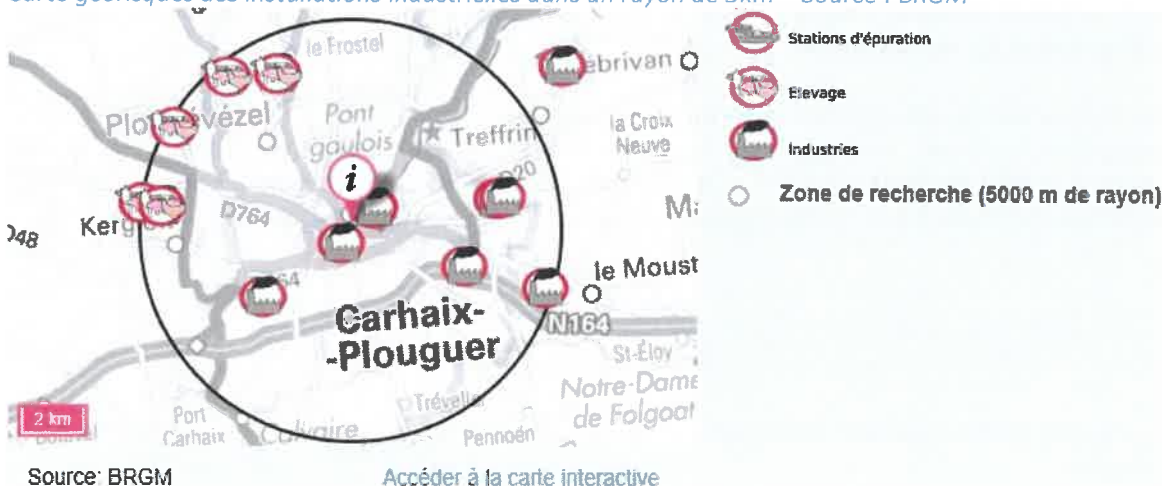
Les sources de pollution identifiées sont :

- Pollutions externes :
 - Routes à proximité ;
 - Parc de stationnement ;
 - Potentiel radon : à l'échelle de Carhaix, le potentiel radon est de catégorie 1, c'est-à-dire avec un risque faible (faible teneur en uranium des formations géologiques), cf. carte IRSN ci-contre ;
 - Installations industrielles à proximité susceptibles de rejeter des polluants dans l'air, l'eau ou les sols :

Potentiel radon Carhaix – Source : IRSN



Carte géorisques des installations industrielles dans un rayon de 5km – Source : BRGM



- Pollutions internes :
 - Sanitaires ;
 - Locaux techniques, local déchets ;
 - Matériaux, revêtements ;
 - Mobilier.

Les émissions de polluants types COV et formaldéhydes émis par les matériaux sont limités par le choix de ces derniers (cf. cible 2 pour plus de détails concernant ce point).

Ils sont de préférence de classe A+ ou A en ce qui concerne les émissions dans l'air intérieur.

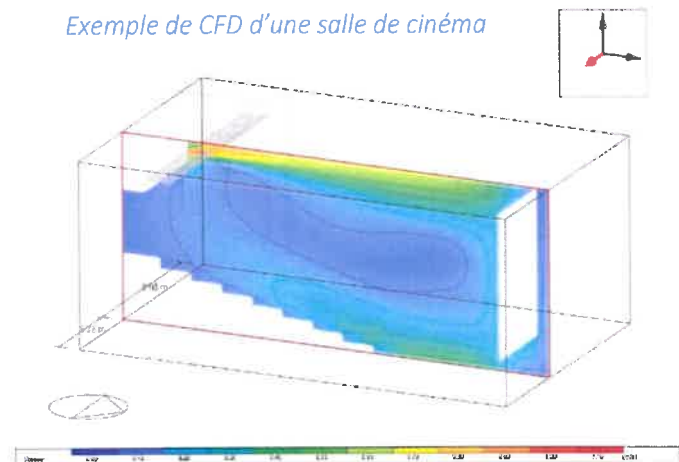


Les bois mis en œuvre respectent l'Arrêté du 2 juin 2003 et l'Arrêté du 18/12/18 concernant l'emploi de substances dangereuses pour le traitement des bois. Les traitements sur les bois proscrivent les complexes CCA et possèdent à minima le label CTB P+.

N°- nom :	Réalisation d'un cinéma à Carhaix	Phase /date :	APS Juillet 2021	Notice Rev. A
Document	Notice environnementale			

Le principe du traitement d'air est étudié pour assurer un bon brassage et donc une **homogénéité des conditions intérieures et une qualité d'air optimale.**
(cf. cible 11 – confort olfactif)

L'image ci-contre est un exemple de CFD que nous avons réalisée sur une salle de cinéma qui représente la répartition des vitesses d'air et permet de valider le principe soufflage / reprise mis en place.



Afin de réduire les risques de pollutions venant de l'extérieur, les rejets des équipements de ventilation sont effectués de sorte à ne pas être réintroduit au moyen de la prise d'air neuf en les éloignant suffisamment les uns des autres.

Les locaux sources de pollution potentielle et fréquentés par le public sont éloignés des zones à occupation prolongée avec poste de travail. De plus, la disposition des bouches de soufflages et reprises permet d'éviter le transfert d'odeur de ces locaux vers les autres locaux. Le traitement d'air est efficace et répond aux normes hygiéniques assurant un renouvellement d'air satisfaisant.

6.3 Cible 14 : qualité sanitaire de l'eau

Niveau visé : « Base »

Les ouvrages sont exécutés conformément aux normes et règlements en vigueur à la signature des marchés :

- DTU ;
- CSTB (Guide technique - Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie I) ;
- Décrets et arrêtés.

**REALISATION D'UN CINEMA
SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE
A CARHAIX-PLOUGUER (29)**

Juillet 2021



**MEMOIRE APS
NOTICE DESCRIPTIVE**

NOTICE DESCRIPTIVE SOMMAIRE

1 GROS OEUVRE

1.1 Prescriptions générales

Les ouvrages seront réalisés conformément aux règles de l'art définies par l'ensemble des recommandations professionnelles et documents normatifs suivants : documents techniques unifiés (D.T.U), avis techniques du C.S.T.B et règles de calculs.

1.2 Installation et organisation de chantier

L'installation pour les besoins du chantier (à confirmer par le coordonnateur S.P.S dans son rapport P.G.C) sera constitué de :

- clôture de chantier provisoire et zones de cantonnement
- branchement électrique de chantier réalisé suivant normes en vigueur, à partir du transformateur public le plus proche
- mise en place de bureau de chantier, sanitaires de chantier et vestiaires communs, avec entretien et nettoyage de ceux-ci pendant la durée globale du chantier
- raccordement aux réseaux E.U/E.V des sanitaires de chantier et bungalows
- leur dépose, enlèvement et nettoyage en fin de chantier
- les évacuations provisoires des eaux pluviales des bâtiments en travaux

L'entrepreneur devra également assurer la sécurité du chantier par la mise en place de panneaux de travaux, barrières, ..., afin d'avertir toutes personnes étrangères au chantier, de l'interdiction d'accès au chantier et des dangers qu'elles pourraient encourir en se plaçant à l'intérieur de la zone délimitée pour réaliser les travaux. Il doit également assurer le périmètre de sécurité à la périphérie des ouvrages créés ou modifiés, assurer la protection des trémies, jusqu'à protection définitive effectuée.

L'entrepreneur aura à sa charge l'implantation du bâtiment à partir des éléments fournis par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

L'étude béton armé fait également partie des prestations du lot GROS OEUVRE.

1.3 Terrassement

La mise à niveau en infrastructure comprenant terrassement en pleine masse.

L'exécution des terrassements en tranchée ou trous de toutes natures pour semelles, puits, longrines, regards, canalisations, ...

L'évacuation des terres par remodelage sur site

Le remblaiement dans l'emprise du bâtiment au pourtour des ouvrages enterrés et le compactage.

L'implantation des ouvrages à construire.

1.4 Réseaux enterrés

Les travaux comprennent l'ensemble des canalisations enterrées sous dallage, y compris sorties à 1 ml des façades du bâtiment et regards en attente. Les réseaux extérieurs seront à prévoir par l'entreprise titulaire des voiries et réseaux.

1.5 Mise à la terre

Après mise en place du câble de terre reposant sur le béton de propreté des semelles périphériques, par le titulaire du lot électricité, ce câble sera recouvert d'au moins 20 cm de sable fin argileux avant le remblai autour des murs.

1.6 Drainage

Il sera prévu la fourniture et pose d'un réseau de drainage périmétrique en pieds de voiles.

1.7 Fondation

Les structures seront fondées par semelles filantes et ponctuelles, suivant étude de sol.

1.8 Dallage

Le plancher bas sera prévu en dallage sur terre plein sur isolant thermoacoustique.

Ensemble comprenant la mise à niveau et compactage du fond de forme, la mise en oeuvre d'un tout-venant d'épaisseur 15 cm, une couche de sable de 5 cm d'épaisseur, un film polyane et une dalle en béton armé avec un état de parement en fonction du type de revêtement de sol.

Dans le hall et circulation rdc, la finition sera de type quartz, avec durcisseur de surface.

1.9 Superstructure

Voiles en béton armé d'épaisseur minimale 20 cm.

Plancher haut en béton de type dalle pleine.

Ensemble des ouvrages en béton armé comprenant les poteaux, poutres, chaînages, acrotères, auvent, ...

1.10 Finition et ravalement

Les parois béton intérieures destinées à recevoir une peinture devront être ragréées.

1.11 Calfeutrement

Les planchers et les voiles comporteront les réservations, trémies, etc. nécessaires aux ouvrages du bâtiment et aux installations techniques.

Après passage des équipements, toutes les réservations seront rebouchées, en reconstituant les résistances mécaniques, les isolements acoustiques et les degrés coupe-feu égaux à ceux des planchers et parois traversés.

D'une manière générale, tous les calfeutrements au pourtour des menuiseries extérieures, ainsi qu'au pourtour des menuiseries intérieures seront prévus

1.12 Ouvrages divers

Engravures et feuillures, socles, seuils et appuis de châssis, ...

2 PAREMENT DE FACADES

Les travaux préparatoires comprendront le montage, démontage et double transport du matériel pour réalisation des échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux, ainsi que tous les compléments d'ouvrages en protections, évacuations de dérivées, ...

Les habillages, suivant expressions des façades, seront constitués de :

- plaquette de terre cuite collé sur support du lot GROS OEUVRE, avec zone en saillie
- bardage en brique de terre cuite formant un moucharabieh

Tous les accessoires pour l'ensemble des habillages du présent corps d'état, ainsi que tous raccordements avec les parois/ouvrages de nature différente, seront assortis à la nature de l'habillage de façade.

3 CHARPENTE

La mise en œuvre et les calculs seront conformes au D.T.U, règles CB 71 et modificatif de 1975.

Le support de couverture, à partir des ouvrages du lot GROS ŒUVRE et de la structure bois du présent lot, sera réalisé au moyen de charpente lamellé collé et bois massif, dont l'espacement sera déterminé en fonction des portées et charges, et constitué :

- arbalétriers bois et d'entraxe suivant plans et étude de charpente
- pannes et traverses, de section suivant étude de structure
- stabilité horizontale et transversale assurée par poutre au vent et/ou butée
- renforts de charpente au droit des éléments techniques suspendus
- percement de la charpente pour mise à la terre
- compris les pièces spéciales d'ancrage sur support du lot GROS OEUVRE, les organes de fixations en tête avec les éléments de charpente, boulons (conformité aux normes françaises), cales et pièces métalliques diverses nécessaires au montage.

Les profilés métalliques seront prévus traités en atelier par l'application d'une couche anti-rouille de teinte claire, avec reprise de peinture sur site, et l'ensemble des ouvrages bois sera traité suivant les prescriptions de la norme « préservation des bois dans la construction ».

Les conditions de surcharges climatiques sont celles définies par les règlements suivants NV 65 et 99 et action de la neige sur les constructions.

4 COUVERTURE - ETANCHEITE

A partir du support charpente bois livré par le lot CHARPENTE BOIS, le présent lot devra la couverture en zinc, sur volige en sapin du nord, format suivant pentes.

Traitement des ouvrages de finitions comprenant le faitage, rives d'égout, et rives latérales pour l'ensemble du projet.

L'évacuation des eaux pluviales sera traitée par noues et chéneau zinc dans fonçure bois du lot CHARPENTE.

NB: Les descentes EP intérieures restent à la charge du lot PLOMBERIE.

Les sorties de toiture seront prévues pour les lots techniques.

Le présent lot devra les lanterneaux de désenfumage situés en couverture en partie haute des escaliers encoignés.

Le principe retenu des terrasses étanchées, à partir du support béton, sera constitué d'un complexe d'étanchéité bicouche élastomère avec isolation thermique et protection par platelage bois.

L'épaisseur de l'isolant sera en conformité avec la nouvelle réglementation thermique 2012 et déterminé suivant l'étude thermique.

Traitement des relevés d'étanchéité avec isolation, pour l'ensemble des toitures terrasses étanchées, revêtus d'une autoprotection par feuille aluminium avec solin aluminium et/ou couvertine thermo-laqué sur les acrotères périphériques des toitures terrasses. En règle générale, toutes les têtes de murs seront équipées de couvertines.

Évacuations des eaux pluviales des toitures terrasses par naissances d'entrées d'eaux pluviales, protection contre l'engorgement et trop pleins suivant normes et DTU en vigueur pour la terrasse sur support béton (tous les réseaux d'évacuations des eaux pluviales cheminant à l'intérieur du bâtiment sont à la charge du lot PLOMBERIE)

Sécurité par filets pour protection collective en phase travaux.

5 MENUISERIES EXTERIEURES - SERRURERIE

5.1 Menuiseries extérieures

Les menuiseries extérieures de l'ensemble du projet, dont les cadres dormants comme les ouvrants, seront réalisées en aluminium.

Les paumelles et l'ensemble des ouvrages de quincaillerie seront assorties aux profilés des menuiseries

Le classement des menuiseries ne sera pas inférieur à **A*2** perméabilité à l'air (NF EN 1026 et 12207), **E*4** étanchéité à l'eau (NF EN 1027 et 12208) et **V*A2** résistance au vent (NF EN 12211 et 12210)

Le remplissage des châssis menuisés, mise en oeuvre sous parecloses, sera constitué d'un double vitrage à isolation thermique renforcée, basse émissivité, à glace claire ou granité pour tous les volumes donnant sur les sanitaires.

Les châssis vitrés devront assurés la protection contre les chutes des personnes conformément à la norme NF P 01.013. Des vitrages de sécurité seront prévus pour les portes et parties fixes attenantes aux portes d'une largeur inférieure à 1.50 ml.

Ensembles menuisés vitrés fixes et ouvrants suivant expressions des façades et indications des plans, compris limiteur d'ouvertures.

5.2 Serrurerie

Les sas de sorties et les locaux techniques donnant sur l'extérieur seront condamnés par blocs portes métalliques à remplissage en tôle d'acier traitée, bénéficiant du degré coupe feu ou pare flamme suivant localisation.

Des mains courantes métalliques constituées d'une lisse en tube d'acier fixées sur écuyer ou platine de fixation seront prévues pour tous les escaliers intérieurs et extérieurs sur chaque mur non pourvu de garde-corps, tous niveaux.

Toutes les grilles de ventilation seront prévues en lames d'aluminium thermo-laqué avec grille pare pluie, suivant besoins des lots techniques.

Tous les ouvrages de serrurerie intérieurs recevront une protection par peinture anti-rouille avec finition à peindre par le lot PEINTURE, et les ouvrages extérieurs recevront, avant pose, une protection par galvanisation à chaud à raison de 300 gr/m² avec finition brute ou peinte suivant le cas.

6 MENUISERIES INTERIEURES

6.1 Généralités

Les bois utilisés proviendront des filières d'origines certifiées FSC ou PEFC. les bois recevront en usine une protection préventive et curative, anti-termite, insecticide, fongicide, hydrofuge, avec des produits labellisés. Ces produits de traitements et de finitions seront utilisés en phase aqueuse sans solvants.

Les panneaux de contreplaqué devront être de classe A selon la norme NF EN 1084.

Les panneaux de particules seront dans la classe d'émission 1 (normes de fabrication française) correspondant à des teneurs de formaldéhyde inférieure à 8mg/100g de panneau sec, ou E1 (marquage CE) selon la norme NF EN 13986, et devront être testés en fabrication selon la norme NF EN 717-1 définissant l'émission en formaldéhyde du panneau..

6.2 Bloc porte et châssis menuisé intérieur

Les bloc portes de distribution seront à âme pleine de type isoplane à parement isogyl, à 1 ou 2 vantaux suivant indications des plans, avec parement en double faces stratifiées ou pré-peintes suivant localisation, montées sur huisseries métalliques traitées anti-corrosion, à recouvrement sur les cloisons, de degré coupe feu ou pare flamme suivant réglementation en vigueur.

Leurs composition et accessoires seront établis en fonction de leur destination, suivant normes et réglementation en vigueur (feu, acoustique, thermique).

Les cylindres seront de type européen haute sûreté sur organigramme pour l'ensemble du projet, établi suivant désirata du MAITRE D'OUVRAGE (dispositif de passe partiel et général).

La fermeture des différentes gaines techniques se fera par des ensembles bloc-porte ou trappes de visite avec bâtis en bois dur, porte âme pleine pré-peinte, de degré pare flamme ou coupe feu ½ heure, compris imposte suivant localisation, serrure à batteuse, manœuvre par carré compris rosace.

6.3 Mobilier et agencement

Le projet comprend également l'ensemble du mobilier demandé au programme, et plus particulièrement :

- façades de placards (coulissante ou battante),
- aménagement intérieur des placards,
- panneaux d'affichage intérieurs,
- banque d'accueil,
- cloison mobile vitrée,

Les sanitaires seront équipés de plan vasque en panneaux de particules hydrofuge d'épaisseur 38mm minimum, en qualité extérieure, recouvert d'un revêtement stratifié avec retombée de 10 cm respectant les normes handicapés.

Tout le mobilier intérieur mobile restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

6.4 Habillage & accessoire

Miroir argent au droit des vasques dans les sanitaires et vestiaires.

Butoirs de portes caoutchouc avec monture aluminium, au droit des portes.

Trappe d'accès afin d'accéder aux descentes EP.

Pour habillage des bâtis, angles, couvre joints, délimitation de parois, fourniture et pose de moulures, de même essence et nature que l'ensemble menuisé qu'elle recouvre.

Nota : la signalétique et tout le mobilier intérieur mobile tels que bureaux, chaises, casiers, ..., restent à la charge du MAITRE D'OUVRAGE.

7 CLOISONS - DOUBLAGES

Doublage des parois extérieures du bâtiment et des salles de cinéma, comprenant isolation du mur, ossature métallique avec isolant et parement plaque de plâtre. Épaisseur des isolants suivant étude thermique et acoustique.

Le principe retenu du cloisonnement intérieur des locaux dits secs ou humides est du type cloison à ossature métallique et plaques de plâtre, associée à une laine minérale thermo-acoustique. L'épaisseur sera fonction de la hauteur, de la destination de la cloison, du degré coupe feu et acoustique exigé par la réglementation en vigueur. En général les cloisons entre classe seront du type 98/48.

Les parements seront de plusieurs types, plaques de plâtre pour les locaux secs et de qualité hydrofugée pour les locaux humides (*les doublages et distributions des sanitaires et locaux lavabos/douches seront prévus avec des cloisons en carreaux de terre cuite revêtues d'une faïence murale ou peintes*).

Les gaines techniques et encoffrements seront réalisées en carreaux de plâtre ou cloisons sur ossature métallique, respectant les normes acoustiques et degré coupe feu exigé par la réglementation en vigueur.

Toutes les cloisons dites légères seront renforcées pour la fixation des équipements sanitaires, les matériels et mains courantes qui y seront fixés.

Les prestations diverses de protection et finition comprendront les protections des pieds de cloisons à l'humidité, protections des angles sorties, bandes armée pour plaques de plâtre, les réservations et percements pour encastrement des équipements techniques.

8 PLAFONDS SUSPENDUS

Les plafonds suspendus démontables ou plafond sur ossature métallique équipant les locaux, seront déterminés suivant :

- leur tenue au feu, d'au minimum M1 ou M0 respectant les classements au feu exigés par les réglementations en vigueur,
- leur absorption acoustique,
- leurs caractéristiques techniques et mécaniques, autoportant, démontabilité, imputrescible et peu sensibles aux variations de l'hygrométrie intérieure

Les isolants éventuels, posés en contact avec les volumes non chauffés, seront déterminés suivant les besoins de l'étude thermique.

Suivant notice acoustique, il sera mis en place des renforcements acoustiques sous couverture par plusieurs plaque de plâtre.

Les plafonds suspendus rapportés seront de différentes natures (suivant indication des plans):

- acoustiques minéraux démontables par panneaux 600 ou 1200 x 600 en fibre de roche surfacée d'un voile de verre, mise en oeuvre sur ossature apparente ou semi-apparente prélaquée dans les salles de cinéma, sanitaires et la zone administration
- enduit décoratif et acoustique projeté dans le hall et circulation

Les parois des salles de cinéma seront habillées avec une toile tendu et isolant acoustique en laine minérale.

Les prestations diverses de protection et finition comprendront les habillages de retombée de plafonds, les réservations et percements pour encastrement des équipements techniques.

9 REVETEMENTS DE SOL - FAÏENCE

Les revêtements de sols respecteront les classements UPEC et classement au feu exigés par les réglementations en vigueur.

Enduit de ragréage parfaitement plan, lisse, de même classement que le revêtement de sols souple collé et bénéficiant d'un avis technique pour cet emploi.

Les revêtements de sols seront de différentes natures (suivant indication des plans):

- sol flotex pour les salles de cinéma et la zone administration de l'étage
- sol pvc acoustique pour la salle de projection
- carrelage grès cérame avec plinthes assorties pour les sanitaires

Mise en place de revêtement mural par carreaux en grès émaillés en pâte blanche, en format 20 x 20 cm, avec protection préalable par étanchéité sur tous les supports en plaque de plâtre et joint périphérique entre revêtement mural et appareils sanitaires, à prévoir :

- pour tous les sanitaires, tout hauteur, avec traitement des angles saillants et rentrants par profils arrondis

Les ouvrages divers nécessaires tels que les profilés de revêtements de sols et barres de seuil aux changements de nature de sol, tapis de propreté au droit du hall d'entrée, nez de marche, siphons de sol et butoirs de portes.

10 PEINTURE - REVETEMENTS MURAUX

Les revêtements muraux et peintures respecteront les classements au feu exigés par les réglementations en vigueur.

Toutes les peintures employées seront sans solvant et COV et certifiée « N.F Environnement ».

Dans une préoccupation de réduction des émissions de C.O.V composés organiques Volatils, les peintures minérales sans solvants seront choisies en priorité. Lorsque que cela n'est pas possible, les peintures contenant des solvants respecteront à minima les émissions correspondantes au label N.F environnement. Les produits certifiés seront favorisés (NF environnement, Ange Bleu, ...), se reporter aux généralités.

La préparation des subjectiles et peinture intérieure sera adapté à la nature des ouvrages (plâtre, béton, bois, métaux, pvc, ...)

Tous les ouvrages intérieurs en bois et métalliques laissés apparents recevront une peinture, vernis ou lasure de protection, exceptés pour les éléments de charpente.

Les revêtements muraux seront de différents types (suivant indication des plans) :

- peinture satinée
- peinture de propreté sur les murs et plafonds des locaux techniques et rangements
- peinture mat en plafond des pièces sans plafond suspendus.

Les locaux techniques, stockage et rangements recevront une peinture de sol.

Nettoyage complet de mise en service concernant les sols, menuiseries intérieures, quincailleries, appareils sanitaires et de chauffage.

15 ASCENSEUR

Il est prévu l'installation d'un ascenseur accessible aux personnes handicapées.

La description de l'appareil est la suivante :

- Capacité: 450 kg
- Machinerie: électrique embarquée dans la gaine maçonnée
- Face des services: 1 face
- Passage libre cabine: 2 m de hauteur et 0.90 m de largeur
- Finitions portes palières: à peindre
- Équipement complémentaire: Miroir en fond de cabine, Téléphone d'urgence, Boîte à boutons adaptée pour les non voyants
- Équipement en palier : Bouton d'appel

**REALISATION D'UN CINEMA
SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE
A CARHAIX-PLOUGUER (29)**

Juillet 2021



MEMOIRE APS

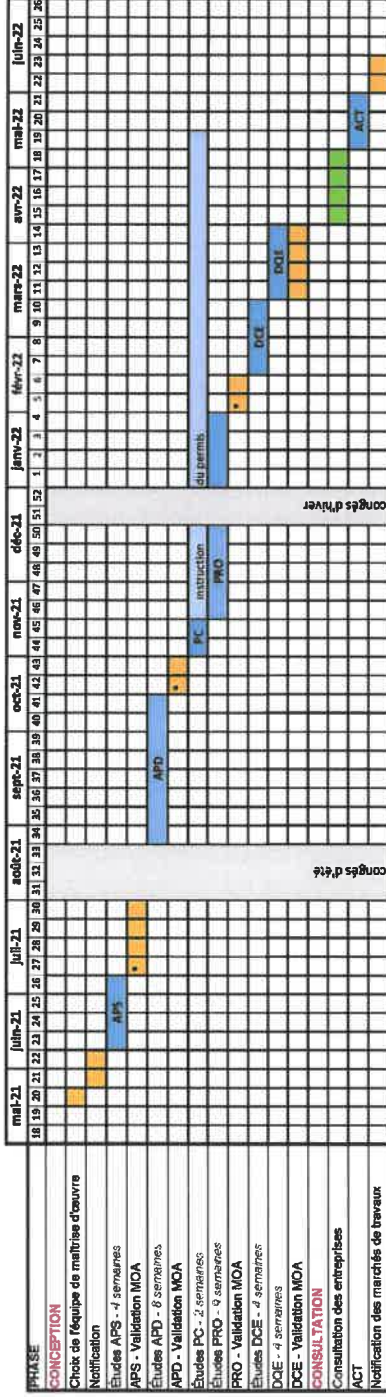
PLANNING DES ETUDES ET TRAVAUX

CONSTRUCTION D'UN CINEMA SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE à CARHAIX-PLOUGUER

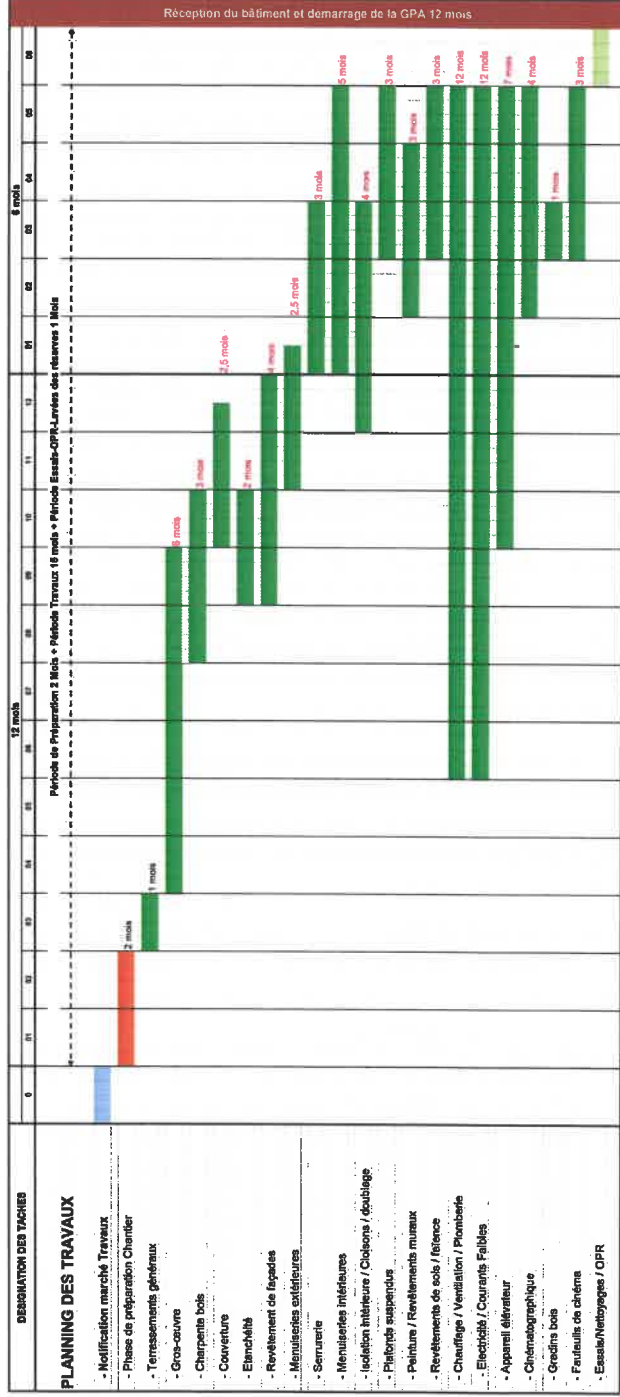
PLANNING DES ETUDES ET TRAVAUX

Nous vous proposons le planning suivant, établi par rapport à des réalisations de projets similaires et au programme :
 Les études dureront **12 mois** y compris congés de **juin 2021 à juin 2022**
 Les travaux dureront **18 mois** y compris congés de **septembre 2022 à mars 2024**.

PLANNING PREVISIONNEL DETAILLE DES ETUDES



PLANNING PREVISIONNEL DETAILLE DE LA PHASE CHANTIER



Nota : Ce planning intègre les périodes de congés

**REALISATION D'UN CINEMA
SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE
A CARHAIX-PLOUGUER (29)**

Juillet 2021



MEMOIRE APS

ESTIMATION FINANCIERE

CONSTRUCTION D'UN CINEMA SUR LA PLACE DU CHAMP DE FOIRE à CARHAIX-PLOUGUER

Construction d'un cinéma à CARHAIX-PLOUGER

Maître d'Ouvrage: Ville de CARHAIX-PLOUGER

Assistant Maîtrise d'Ouvrage: SEM'BREIZH

Equipe de maitrise d'œuvre :

- DDL
- Economiste de la construction: CdLP
- Bureau d'Etude Structures: BSO
- Bureau d'Etude Fluides: ETHIS
- Bureau d'Etude Acoustique: ALHYANGE
- Bureau d'Etude VRD : ECR

ESTIMATION PREVISIONNELLE DES TRAVAUX en phase APS (valeur M0)

DESIGNATION DES LOTS	MONTANT H.T
01 TERRASSEMENT - GROS ŒUVRE	670 500,00 €
02 PAREMENT DE FACADES	240 700,00 €
03 CHARPENTE BOIS	160 600,00 €
04 COUVERTURE - ETANCHEITE	147 100,00 €
05 MENUISERIES EXTERIEURES - SERRURERIE	94 900,00 €
06 MENUISERIES INTERIEURES	119 500,00 €
07 CLOISONS - DOUBLAGES	208 400,00 €
08 PLAFONDS SUSPENDUS	172 600,00 €
09 REVETEMENT DE SOL - FAIENCE	53 300,00 €
10 PEINTURE - REVETEMENTS MURAUX	29 100,00 €
11 ELECTRICITE COURANTS FORTS & FAIBLES	198 000,00 €
12 CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE	402 300,00 €
13 EQUIPEMENTS SCENOGRAPHIQUE - CINEMA	409 100,00 €
14 FAUTEUILS DE CINEMA	69 900,00 €
15 ASCENSEUR	21 000,00 €
MONTANT PREVISIONNEL TOTAL H.T	2 997 000,00 €

Options :

- production de chaleur PAC air/eau + radiateurs eau chaude espace bureau

+ 12 000,00 €