



**REHABILITATION LABO
ST GILLES
Site INRAE de Saint-Gilles**

PROGRAMME

la science pour la vie, l'humain, la terre

**Centre de recherche de
BRETAGNE-NORMANDIE**
Domaine de la Motte
BP35327
35653 LE RHEU Cedex
Tél : +33 (0)2 23 48 51 00

Rejoignez-nous sur :



www.inrae.fr

01 - GENERALITES

01.1 - Objet du projet

Dans le cadre de sa politique bas-carbone, le centre INRAE Bretagne-Normandie envisage de réaliser des travaux de rénovation de l'enveloppe du bâtiment LABORATOIRE 1 situé sur le site de Saint Gilles (35).

Le présent document constitue le programme du projet exprimant les besoins en prestations tels qu'ils peuvent être appréciés à ce stade.

Ce programme intègre l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des travaux et constitue la demande du maître d'ouvrage, à partir de laquelle l'équipe de conception pourra s'engager sur les parties techniques et architecturales, sur les coûts, sur le phasage et sur les délais.

01.2 - Maître d'ouvrage

INRAE – Institut National de Recherche en Agronomie Alimentation et Environnement

SDAR – Service d'Appui à la Recherche

Centre de recherche Bretagne-Normandie

Domaine de la Motte

BP 35327

35653 LE RHEU CEDEX

Représentés par : M. Florent GUHL, président de centre

01.3 - Unités utilisatrices

INRAE – Institut National de Recherche en Agronomie Alimentation et Environnement

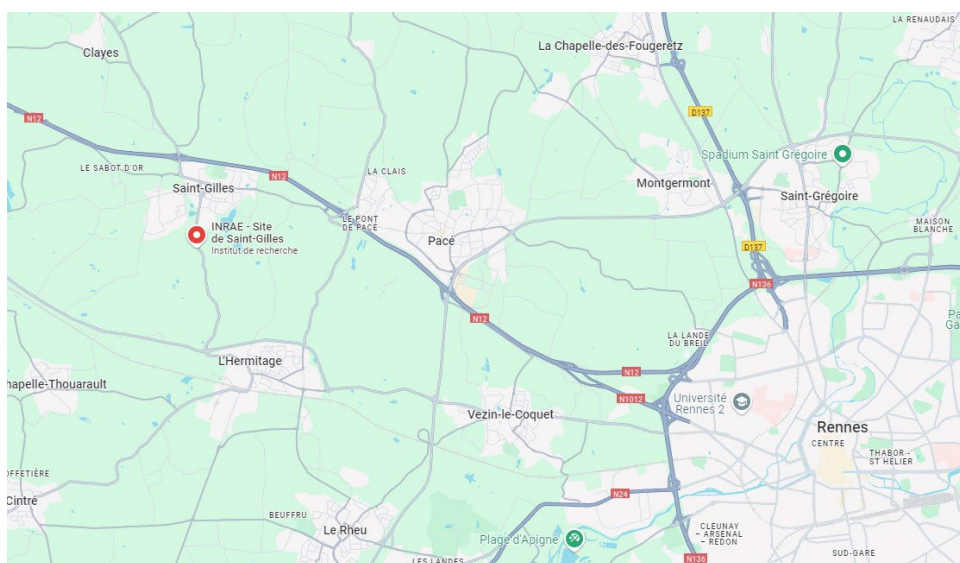
UMR PEGASE - Unité Mixte de Recherche en Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Elevage

16, Le Clos 35590 SAINT-GILLES

Représenté par : M. Ludovic BROSSARD, directeur d'unité

01.4 – Localisation

Le projet est situé sur le site INRAE installé sur la commune de St Gilles, dans le département d'Ille et Vilaine, commune située à environ 16 km à l'Ouest de Rennes.



Inrae St Gilles – 16, Le Clos 35590 SAINT-GILLES

01.03 - Définition du projet

Le Laboratoire 1 construit en 1980 est le bâtiment le plus ancien du site de Saint Gilles. Le bâtiment est inconfortable pour ses occupants : froid l'hiver et chaud l'été. Des températures qui peuvent compromettre les expérimentations : précipitation des solutions, hors optimum d'utilisation de certaines molécules, surconsommation des appareils réfrigérants, évaporation de solvants organiques.

Plusieurs facteurs le rendent énergivore : sa vétusté, sa conception thermique et sa destination liée à la recherche. Par exemple : l'usage de sorbonnes engendre un renouvellement d'air important.

De plus, il a été repéré des infiltrations d'eau sur les murs de soutènement du sous-sol - côté patio.

Les travaux doivent prévoir :

- la réfection de l'étanchéité des murs enterrés et des drains - côté patio
- l'isolation par l'extérieur de l'ensemble des façades y compris celles donnant sur la cour intérieure.
- le remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures
- une attention particulière sera portée aux entrées d'air : pour cela une étude aéraulique et une étude thermique sont demandées pour vérifier la pertinence des positions et du dimensionnement des entrées d'air, le cas échéant d'en obstruer ou d'en réaliser.

01.4 - Exigences de la Maîtrise d'ouvrage

01.4.1 – Contraintes calendaires

année	2025				2026												2027										Du 01/11/2027 au 31/10/2028
mois	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Du 01/11/20
Etudes de conception / DCE																											
Consultation des entreprises																											
Analyse des offres / notification																											
Travaux																											
GPA																											

Durée prévisionnelle : 38 mois (cette durée inclut l'année de garantie de parfait achèvement et le temps de validation)

01.4.1 - Contraintes d'exploitation pendant la phase travaux

Le site sera occupé durant toute l'exécution des travaux ; l'activité de chantier devra permettre aux utilisateurs d'accéder à leurs espaces de travail et de vie en toute sécurité. Les contraintes de recherches réalisées dans ce laboratoire nécessitent l'élaboration d'un calendrier précis des travaux par phase et par pièce. Il devra être validé par le directeur d'unité et rigoureusement respecté. Le phasage et l'emprise de chantier devront être organisés pour répondre à ces contraintes.

01.4.2 – Respect de l'enveloppe budgétaire

Le budget prévisionnel défini pour l'opération est **1 000 000 euros HT** pour les travaux. Ce budget intègre :

- La reprise des enduits d'étanchéité et du dispositif de drainage des soubassements enterrés – côté patio – et remise en état des espaces verts y compris les travaux de terrassement
- L'isolation par l'extérieur de l'ensemble des façades et toutes les sujétions de mise en œuvre : dévoiement des descentes EP, des réseaux gaz spéciaux, etc.
- Le remplacement des menuiseries extérieures équipées de stores extérieurs
- Les études aéraulique et thermique.

01.4.3 – Démarche environnementale économie d'énergie

Réduction et valorisation des déchets, les pratiques de recyclage, le réemploi après usage, la réparation.

L'entreprise de travaux décrira l'organisation du stockage des déchets sur le chantier et définira notamment les aires de stockage nécessaires à l'accueil des contenants dédiés aux différents types de déchets.

L'ensemble des menuiseries extérieures déposés devra être démantelée afin de valoriser les matériaux.

01.4.4- Obligations sur mission de Maîtrise d'œuvre

Outre la mission de base au sens des articles L2431-2, L2431-3 et R2431-1 à R2431-36 du code de la commande publique, incluant la mission PC, une attention particulière sera portée par le Maître d'œuvre sur les prestations listées ci-après dont leur objet propre est décrit dans le développement du présent document :

- l'étude thermique du bâtiment, comprenant :

- Visite sur site
- Réalisation d'un diagnostic suivants relevés et analyse documentaires,
- Audit performance énergétique avant travaux : calcul consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre
- Définition et évaluation financière des travaux d'amélioration énergétique
- Détermination performance énergétique après travaux selon réglementations en vigueur
- Tous les livrables de cette étude : rapports, plans, schémas,...

- l'étude aéraulique du bâtiment

- Visite sur site
- Réalisation d'un diagnostic des installations (hottes, VMC, ...) suivants relevés et analyse documentaires,
- Etude des débits et pertes de charges des installations existantes,
- Définition et évaluation financière des travaux d'amélioration aéraulique en relation avec le projet,
- Préconisations d'exploitation des installations existantes et futures
- Tous les livrables de cette étude ; rapports, plans, schémas, ...
-

Pour ces études, seront à fournir les notes de calculs stipulant les conclusions de l'analyse des résultats.

La mission OPC comprendra :

- L'analyse des tâches élémentaires portant sur les études d'exécution et les travaux, de déterminer leurs enchainements ainsi que leur chemin critique par les documents graphiques ;
- L'harmonisation dans le temps et dans l'espace des actions des différents intervenants au cours des travaux ;
- Du démarrage des travaux jusqu'à la levée des réserves dans les délais impartis pour les contrats des travaux de mettre en application les diverses mesures d'organisation arrêtés au titre de l'ordonnancement et de la coordination.

02 - CONTEXTE ACTUEL

02.1 – Présentation du site

Le site INRAE-Saint Gilles est composé de plusieurs bâtiments occupés par plusieurs unités de recherche dédiées à la biologie animale et aux systèmes d'élevage.

Le bâtiment concerné par le projet est le bâtiment principal de recherche, le Laboratoire 1, qui nécessite une rénovation complète de son enveloppe thermique.



02.2 – Etat des lieux

Le bâtiment construit en 1980 ne dispose pas d'une isolation efficace. Les menuiseries extérieures en aluminium très vétustes ne bénéficient pas de performance adaptée. Les travaux de recherche menés en son sein et notamment par l'utilisation de sorbonnes, entraînent un renouvellement et une circulation d'air importants. Le parc des sorbonnes a évolué au cours des 40 dernières années selon les besoins des expérimentations. Aucune étude aérodynamique globale n'a été réalisée. Ce bâtiment est non seulement énergivore mais aussi très inconfortable pour les occupants.

Le bâtiment a bénéficié de travaux : remplacement de la toiture par membrane PVC dans les années 1990, la réfection du bardage d'acrotère en 2014, remplacement des portes d'accès entre 2011 et 2016, renforcement de l'isolation par insufflation de la toiture en 2016, régulation sur horloge de la VMC en 2016, réfection des calorifuges des conduites de chauffage en sous-sol et mise en place d'une régulation centralisée et connectée du chauffage (sondes internes et externes, boîtier central de régulation...) en 2024.

Adresse	16, Le Clos 35590 SAINT GILLES
Parcelle	C01-724
Surface de la parcelle	169 639 m ²
Vocation	Bâtiment de recherche
Usage du bâtiment	Bureaux et laboratoires
Niveaux	RDC sur sous-sol partiel et vide sanitaire
Année de construction	1980
Emprise au sol	2 387 m ²
SHON	4 617 m ²
Surface de plancher	4410,69 m ²
Période d'occupation	Toute l'année du lundi au vendredi de 7h30 à 19h
Période de chauffe	Fin septembre à mi-mai
Mode de chauffage	Radiateurs à eau raccordés sur chaudière gaz et aérothermes sur compensation d'air
Zone climatique	H2

02.3 - Données générales du site

L'équipe de conception devra en respecter le plan local d'urbanisme de la Ville de Saint Gilles. Le projet se positionne sur la parcelle cadastrale C724 classé en zone A – selon le PLUI de Rennes Métropole dont la parcelle dépend.

<https://mviewer.sig.rennesmetropole.fr/?config=apps/PLUi/PLUi.xml#>

FACADE SUD - entrée



FACADE EST



FACADE NORD



FACADE OUEST



02.2 – Présentation des façades sur patio

SUD



OUEST



NORD



EST



03 - PROJET

03.1 – Description :

L'objectif de cette intervention est de reprendre l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment pour atteindre un niveau de confort conformes aux normes actuelles. Pour cela, il sera envisagé la dépose et le remplacement de toutes les menuiseries extérieures et la réalisation d'une isolation thermique par l'extérieur sur l'ensemble des façades du bâtiment.

Le bâtiment est équipé de nombreuses fenêtres. Cela contraint l'agencement et l'aménagement intérieur. Certains équipements se retrouvent installés devant les fenêtres ce qui nuit à leurs bons fonctionnements. De plus, suite à un réaménagement, une fenêtre a été coupée par une cloison. Une réflexion particulière sera menée pour supprimer certaines fenêtres et proposer un rythme de façade différent. Les fenêtres seront coulissantes et systématiquement équipées de stores extérieurs. Les skydome en toiture sont également à remplacer.

Les façades actuelles sont percées de nombreuses entrées d'air pour permettre le bon fonctionnement des équipements scientifiques, notamment des sorbonnes. Actuellement, la conception du bâtiment impose que les portes des laboratoires restent ouvertes pour permettre une ventilation satisfaisante. La sécurité incendie impose que les portes intérieures restent fermées. Une étude aérodynamique est demandée afin de définir le nombre, le positionnement et le dimensionnement des entrées air. Il faudra veiller à maintenir un confort adapté aux agents et aux expériences : entre 17°C mini en hiver et 22°C max. en été dans les laboratoires. Les entrées d'air seront donc équipées d'un dispositif adapté. Il a été demandé aux agents de définir l'emplacement de futurs équipements afin d'anticiper leur installation.

Par ailleurs, afin de travailler dans de bonnes conditions, certains laboratoires sont équipés de cassettes de climatisations murales, de climatiseurs mobiles ou de dispositifs de ventilation en façade. Une étude thermique permettra de confirmer la nécessité de conserver les groupes de climatisation mobile. Le cas échéant, il faudra trouver un moyen de brancher ces appareils directement en façade sans ouvrir une fenêtre.

La réalisation d'une ITE augmente l'épaisseur de la façade provoquant au moins 6 points impactants :

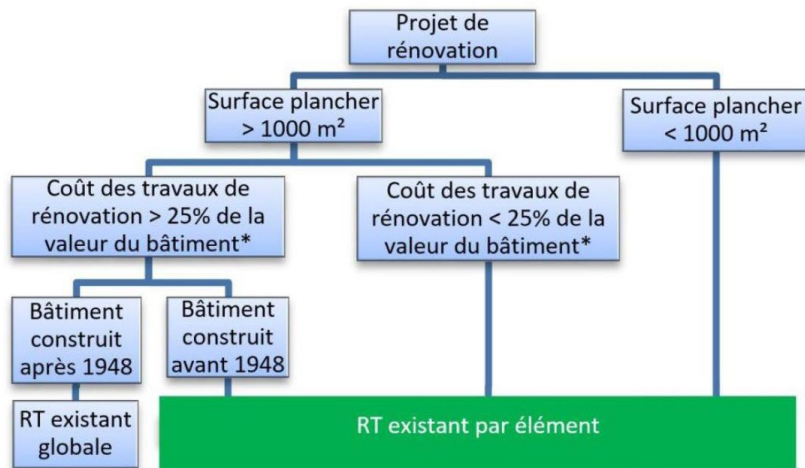
- la largeur de passage de l'escalier de secours
- la largeur de passage de l'escalier d'accès à la chaufferie
- la nécessité de dévier les canalisations de gaz spéciaux
- la nécessité de démolir l'abri des bouteilles de gaz spéciaux y compris de sa dalle afin de façonner une dalle sans ressaut par rapport au niveau du parking et de permettre l'installation de box grillagé
- la nécessité d'adapter les compresseurs de la chambre froide situés côté Est du bâtiment
- la nécessité de prolonger les évacuations des condensats, les entrées d'air côté patio.

L'ITE avec enduit n'étant que peu résistant aux chocs, un dispositif de protection des pieds de façade doit être intégré dans le projet.

Dans la cour intérieure, l'ensemble de l'étanchéité des murs enterrés périphériques doit être repris avec pose de nouveaux drains afin de traiter durablement les problèmes d'infiltrations.

03.2 - Objectifs recherchés :

La rénovation de l'enveloppe thermique du bâtiment exige d'atteindre les performances énergétiques imposées par la réglementation thermique EXISTANT (RT EX)



Le bâtiment a une Surface Hors Œuvre Net (SHON) supérieure à 1 000 m².

Selon l'arrêté, la valeur du bâtiment (suivant l'indice de la construction T1-2024 : 2227) s'élève à 7 535 869 € (valeur de base : 1 709 €/HT/m²)

Le RT existant par élément sera à appliquer puisque le budget travaux de rénovation est inférieur à 25% de la valeur du bâtiment soit à 1 884 467€.

Pour rappel, dans le cadre de la réglementation thermique existant « élément par élément », en cas d'installation ou de remplacement d'un élément du bâtiment (pose d'une isolation ou d'une fenêtre) la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installée.

Elle repose sur l'article R-173-3 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 3 mai 2007 modifié, à partir du 1^{er} janvier 2028, par l'arrêté du 22 mars 2017.

Objectifs thermiques à atteindre éligibles aux CEE :

Selon les fiches ADEME – BAT-EN-102 et BAT-EN-104:

- Murs extérieurs : la résistance thermique minimale R de l'ensemble de la paroi en m².K/W est de 3,7
- Parois vitrées : (pour les fenêtres de surface supérieure à 0,5m², porte fenêtre, double fenêtre, façade rideau)

Le coefficient de transmission thermique U doit être : $U_w \leq 1,5 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$

Selon l'exposition des vitrages, le facteur solaire de la fenêtre avec sa protection pourra être pris en compte pour permettre de limiter la hausse de la température en été et d'éviter la surchauffe de la pièce en limitant les apports solaires.

Concernant l'étanchéification des murs enterrés et la reprise du système de drainage extérieur, les murs concernés bordent des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur la face intérieure. Ces locaux sont ventilés et aérés. L'aération et la ventilation doivent être maintenus et améliorées si nécessaire.

03.3 – Scénario retenu

Pour les travaux de rénovation énergétiques :

- Murs extérieurs :
Après étude de plusieurs scénarii sur le dispositif d'isolation par l'extérieur (bardage métal, bois) le dispositif retenu est l'enduit mince sur isolant extérieur.
Une attention particulière sera portée sur les entrées d'air dont l'usage de sorbonnes nécessite la présence. Leurs nombres et leurs dimensionnements seront confirmés ou à modifier par l'étude aéralique.
- Parois vitrées :
Les fenêtres devront être munies de protections solaires mobiles type store extérieur en toile.

Pour une bonne gestion des mouvements d'air du bâtiment, les fenêtres devront être équipées d'entrée d'air suivant les

recommandations de l'étude aéralique.

Pour les travaux d'étanchéité :

L'étanchéification par l'extérieur des murs enterrés et la reprise du système de drainage extérieur obligent à la réalisation de tranchées périphériques. Le stockage des déblais sera prévu dans le patio avec remise en état des espaces verts.

L'INRAE accepte que, préalablement aux travaux, les arbres gênants soient abattus et demande la remise en état des espaces extérieurs et son ré-engazonnement.

03.4 – Organisation des travaux :

Le projet ne devra pas perturber l'activité du bâtiment. Un séquençage sera planifié pour conserver la circulation du personnel durant toute la durée des travaux. Le budget alloué ne comprend pas l'hébergement temporaire, la co-activité devra donc être privilégiée.

03.5 – Exigences :

Le bâtiment donnera l'image d'excellence expérimentale.

Risque Incendie:

Le concepteur mettra en œuvre les réglementations, normes et recommandations concernant la sécurité des personnes dans l'exercice de leur fonction et plus spécifiquement sur l'utilisation de l'ouvrage.

Economie d'énergie :

La conception de l'ouvrage, des installations techniques et le choix des matériaux en particulier en ce qui concerne l'isolation et les menuiseries extérieures devront concourir à économiser l'énergie et abaisser au maximum les coûts d'exploitation et de maintenance. A noter qu'INRAE est éligible aux CEE et que les matériaux répondront au meilleur rapport investissement/exploitation.

Maintenance et exploitation :

Pour les équipes de maintenance internes et externes, il est primordial que les actions d'entretien et de maintenance soient facilitées, simples et sécurisées. La technologie, l'emplacement et les modalités d'accès aux installations devront être réfléchis avec cette exigence. D'autre part, les matériaux seront pérennes dans le temps.

Exigences environnementales :

Choix des matériaux de finition

Le bâtiment est soumis à des contraintes fortes, les matériaux devront être résistants et aisément nettoyables.

Une attention particulière sera portée au choix de matériaux respectant des critères de faible impact environnemental et sanitaire :

- Colle, vernis et peinture labélisé E1 (faible émissivité de COV)
- Produits bénéficiant de l'Eco-label européen
- Sol résine à limitation de COV

Les sources d'énergie utilisées sur le site sont essentiellement le gaz et l'électricité. L'objectif est de limiter l'usage des énergies fossiles. La stratégie pourrait se décliner selon 3 pistes :

- La sobriété énergétique, qui consiste à supprimer les gaspillages et les besoins superflus
- L'efficacité énergétique, qui permet de réduire les consommations d'énergie pour un besoin donné

Maîtrise des déperditions

La reprise de l'enveloppe du bâtiment est l'enjeu majeur du projet. Cette reprise doit concourir à la maîtrise des déperditions d'énergie.

RSE

Dans la cadre de sa politique RSE, l'Inrae souhaite que ce projet s'intègre dans une démarche RSE avec la mise en place d'un système de collecte et de traitement des menuiseries en fin de vie qui permettra de maximiser le recyclage en boucle fermée des différents composants de ces menuiseries. La valorisation de cette collecte pourra s'inscrire dans une démarche d'insertion et/ou de création d'emplois inclusifs.

04 - ETUDE ECONOMIQUE

L'étude de faisabilité a été réalisée en interne en consultant plusieurs entreprises spécialisées dans la rénovation thermique par l'extérieur, fournisseurs de menuiseries extérieures et entreprises d'étanchéification.

Le budget prévisionnel alloué à ce projet est de 1 000 000 € HT.

Le budget intègre l'isolation des parois opaques - enduit sur ITE, remplacement des menuiseries extérieures y compris reprises des tableaux intérieurs et la réfection de l'étanchéité des murs enterrés et de leurs drains – côté patio.

05 - LISTE DES ANNEXES

Les annexes jointes au présent dossier sont listés ci-dessous :

- Plan RDC
- Plan N-1
- Plan de toiture
- Elévations de façade
- Elévations de façade sur cour

Tous ces documents plans sont disponibles au format dwg.