Institut National de la Recherche Agronomique
(INRA) Centre Val de Loire – Site de Nouzilly (37)

Unité ISP – rénovation et aménagement de laboratoires protégés

# Programme Technique Détaillé – Tome 1

Février 2019

*Maître d'ouvrage*
---
**INRA Val de Loire**
37 380 Nouzilly

*Assistant du Maître d'ouvrage*
---
**A2MO Chinon**
58, rue Rabelais
37 500 Chinon
02.47.98.23.00

A2MO
Stratégie immobilière
& Management d'opérations

# TABLE DES MATIERES

1 CONTEXTE GENERAL ET OBJET DE L'OPERATION ..... 3
1.1 L'INRA (source institut.inra.fr) ..... 3
1.1.1 Historique ..... 3
1.1.2 Missions, chiffres clés ..... 3
1.1.3 Recherches ..... 4
1.2 Le Centre Inra Val de Loire (source institut.inra.fr) ..... 4
1.2.1 Site de l'unité ISP ..... 5
1.2.2 Bilan de l'existant, genèse du projet ..... 6
1.3 Chronologie de la réflexion ..... 10
1.4 Composantes du Programme Technique Détaillé ..... 10
2 ASPECTS PROGRAMMATIQUES ..... 11
2.1 Enjeux et choix du projet ..... 11
2.1.1 Objectifs généraux ..... 11
2.1.2 Image du projet ..... 11
2.1.3 Qualité des conditions de travail ..... 11
2.1.4 Définition de la SDO ..... 11
2.1.5 Fonctionnalité et coût ..... 11
2.1.6 Qualité des espaces ..... 11
2.2 Secteurs concernés ..... 12
2.3 Flux et circuits ..... 12
2.3.1 Flux externes ..... 12
2.3.2 Flux internes ..... 12
2.3.3 Contrôle d'accès ..... 12
2.4 Principes d'organisation ..... 12
2.4.1 Organisation générale ..... 12
2.4.2 Principes généraux ..... 13
2.4.3 Plateau technique partagé ..... 14
2.4.4 Fonctions communes ..... 18
2.4.5 Locaux communs d'étage ..... 18
2.4.6 Equipe SPVB (Signalisation, Portage et Virulence Bactérienne) ..... 19
3 DONNEES OPERATIONNELLES ..... 21
3.1 Scénario retenu ..... 21
3.1.1 Orientations générales ..... 21
3.1.2 Dispositions constructives ..... 21
3.1.3 Schéma d'aménagement retenu ..... 22
3.2 Enveloppe prévisionnelle des Travaux ..... 23
3.3 Planning de l'opération ..... 24

# 1 CONTEXTE GENERAL ET OBJET DE L'OPERATION

## 1.1 L'INRA (source institut.inra.fr)

Premier institut de recherche agronomique en Europe, deuxième en sciences agricoles dans le monde, l'Inra mène des recherches au service d'enjeux de société majeurs.

### 1.1.1 Historique

En 1944, René Dumont, dans « Le problème agricole français » appelle de ses vœux la restructuration et la réorganisation d'une recherche agronomique jusque-là concentrée dans le cadre des services de Recherche et d'expérimentation du ministère dont trois centres illustrent le développement : Versailles, Clermont-Ferrand et Bordeaux. Cinq députés présentent finalement, en février 1946, une proposition de loi portant organisation de la recherche agronomique et création d'un « institut national de la recherche agronomique ». La loi du 18 mai est ainsi promulguée au Journal Officiel du 19 mai 1946.

L'Inra est donc créé au sortir de la guerre pour « nourrir la France » en situation de pénurie alimentaire. 70 ans plus tard, dans un contexte mondialisé autour du changement climatique, de la biodiversité, de la santé animale, végétale et des biotechnologies, l'objectif est désormais clairement affiché : il faut « nourrir le monde ».

### 1.1.2 Missions, chiffres clés

#### 1.1.2.1 Missions

L'Inra est un organisme national de recherche scientifique publique, sous la double tutelle des ministères en charge de la Recherche et de l'Agriculture. Ses missions sont de :

- Produire et diffuser des connaissances scientifiques ;
- Former à la recherche et par la recherche ;
- Éclairer les décisions publiques : expertises scientifiques collectives, études, prospectives ;
- Contribuer à l'innovation par le partenariat et le transfert ;
- Élaborer la stratégie de recherche européenne et nationale :
  - 5 initiatives internationales ;
  - 2 initiatives européennes de programmation conjointe ;
  - 4 Eranet ;
  - 5 alliances nationales ;
- Contribuer au dialogue entre sciences et société.

Les missions, activités et résultats se traduisent dans le quotidien à plusieurs niveaux : économique, environnemental, sanitaire, politique, territorial et social. Les objectifs scientifiques sont :

- Nourrir la France et la planète ;
- Anticiper et lutter contre le changement climatique ;
- Assurer une alimentation saine et durable ;
- Innover en sélection animale et végétale ;
- Réduire la dépendance aux pesticides et aux engrais ;
- Prévenir les zoonoses ;
- Sauver des espèces (orme, platane, cerf…) ;
- Conserver la biodiversité génétique (vigne, blé, truite, bovins, …).

#### 1.1.2.2 Chiffres-clés

L'Inra est le 2ème institut mondial pour les publications en sciences agronomiques. Il regroupe une communauté de 12 000 personnes dont :

- 8 165 agents titulaires ;
- 1 815 chercheurs titulaires ;
- 2 616 stagiaires accueillis ;
- 522 doctorants rémunérés par l'Inra.

Il est organisé en 250 laboratoires dont 48 unités expérimentales au sein de :

- 13 départements scientifiques ;
- 8 métaprogrammes ;
- 17 centres de recherche.

Les recherches ont abouti à (chiffres 2015) :

- 4 081 publications ;
- 55 nouveaux brevets (354 en stock) ;
- 114 faits marquants scientifiques ;
- 14 variétés végétales nouvelles (470 en stock) ;
- 33 nouveaux logiciels et bases de données (130 en stock) ;

### 1.1.3 Recherches

Les objectifs de demain sont :

- Explorer de nouveaux mondes microbiens (microbiote, sol) ;
- Modéliser les phénomènes naturels, cultures et élevages du futur (épidémies, changement climatique) ;
- Eco-concevoir les produits du futur (alimentation du futur, bio-matériaux, bio-énergies) ;
- Gérer les territoires (interactions hommes, territoires, environnement, économie, société) ;
- Passer du laboratoire au champ et au paysage ;
- Maîtriser les avalanches de données ;
- S'engager dans les politiques de données ouvertes ;
- Cerner l'influence de l'environnement sur l'expression des gènes (épigénétique) ;

Ces recherches s'inscrivent dans une stratégie à 10 ans (INRA2025).

## 1.2 Le Centre Inra Val de Loire (source institut.inra.fr)

Fort de ses recherches en biologie intégrative et gestion durable, de ses capacités expérimentales et de ses 961 agents, dont 660 titulaires, qui en font le sixième centre de l'institut par son effectif, le centre Inra Val de Loire mène des recherches autour de quatre pôles :

- « Dynamique des sols et gestion de l'environnement » ;
- « Biologie intégrative des arbres et organismes associés » ;
- « Biologie intégrative animale et gestion durable des productions animales » ;
- « Santé animale et santé publique ».

Le pôle « Dynamique des sols et gestion de l'environnement » compte deux unités du département Environnement-Agronomie :

- L'unité de service InfoSol ; site du Gis Sol ;
- L'unité de recherche Science du Sol ; site de l'unité de Science du sol.

Le pôle « Biologie intégrative des arbres et organismes associés » regroupe trois unités relevant du département Ecologie forestière, Prairies et milieux Aquatiques et deux unités sous contrat, avec l'université d'Orléans et l'Office national des forêts :

- L'unité de recherche Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières ; site de l'unité AGPF ;
- L'unité de recherche Zoologie Forestière ;
- L'unité expérimentale Génétique et Biomasse Forestière ; site de l'unité GBFOr ;
- L'unité sous contrat Arbres et réponses aux contraintes hydriques et environnementales (ARCHE) ;
- Le Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers (CGAF).

Le pôle « Biologie intégrative animale et gestion durable des productions animales », le plus important par le nombre des agents, regroupe des équipes du département de Physiologie Animale et Systèmes d'Elevage et de Génétique animale. Il comporte une très grande unité mixte de recherche (UMR) Inra-CNRS-Université

François Rabelais-Institut Français du Cheval et de l'Equitation, une unité de recherche et trois unités expérimentales :

- L'unité de Physiologie de la Reproduction et des Comportements ; site de l'unité PRC ;
- L'unité expérimentale Physiologie animale de l'Orfrasière ; site de l'unité UEPAO ;
- L'unité expérimentale de Bourges ; site de l'unité de Bourges ;
- L'unité de Recherches avicoles ; site de l'unité URA ;
- Le Pôle d'expérimentation avicole de Tours ; fiche de l'unité PEAT.

Le pôle « Santé animale et santé publique » compte une unité mixte de recherche (UMR) Inra-Université François Rabelais de Tours et la plate-forme d'infectiologie expérimentale. Il dépend des départements de Santé Animale et de Microbiologie de la Chaîne Alimentaire :

- **L'unité mixte de recherche Infectiologie et santé Publique ; site de l'unité ISP (objet du présent projet) ;**
- La plate-forme d'infectiologie expérimentale ; site de l'unité PFIE.

Ces quatre pôles sont répartis sur trois sites, Orléans pour les deux premiers, Tours et Bourges pour les deux suivants, en pleine cohérence avec la répartition des ressources scientifiques en région Centre autour de l'environnement (à Orléans), et de l'imagerie du vivant (à Tours) et en étroite relation avec le PRES Val de Loire Université.

Les collaborations avec les autres organismes de recherche en région Centre ont permis la participation à deux LabEX, Mabimprove (sur l'amélioration des anticorps thérapeutiques) et Voltaire (sur les échanges entre compartiments de l'environnement). Ils ont également permis à l'INRA de créer le cluster de recherche en infectiologie et le cluster ResoNat dédié à la gestion des ressources naturelles. Des collaborations se développent également autour de l'étude des patrimoines dans l'ensemble de leurs dimensions, naturelles et culturelles et de celle des biomédicaments. Pour ce qui a trait au domaine expérimental de Bourges, sa situation centrale sur une importante zone d'élevage caprin (zone d'appellation d'origine protégée « crottin de Chavignol ») et à proximité de la zone d'élevage des bovins charolais facilite son insertion régionale.

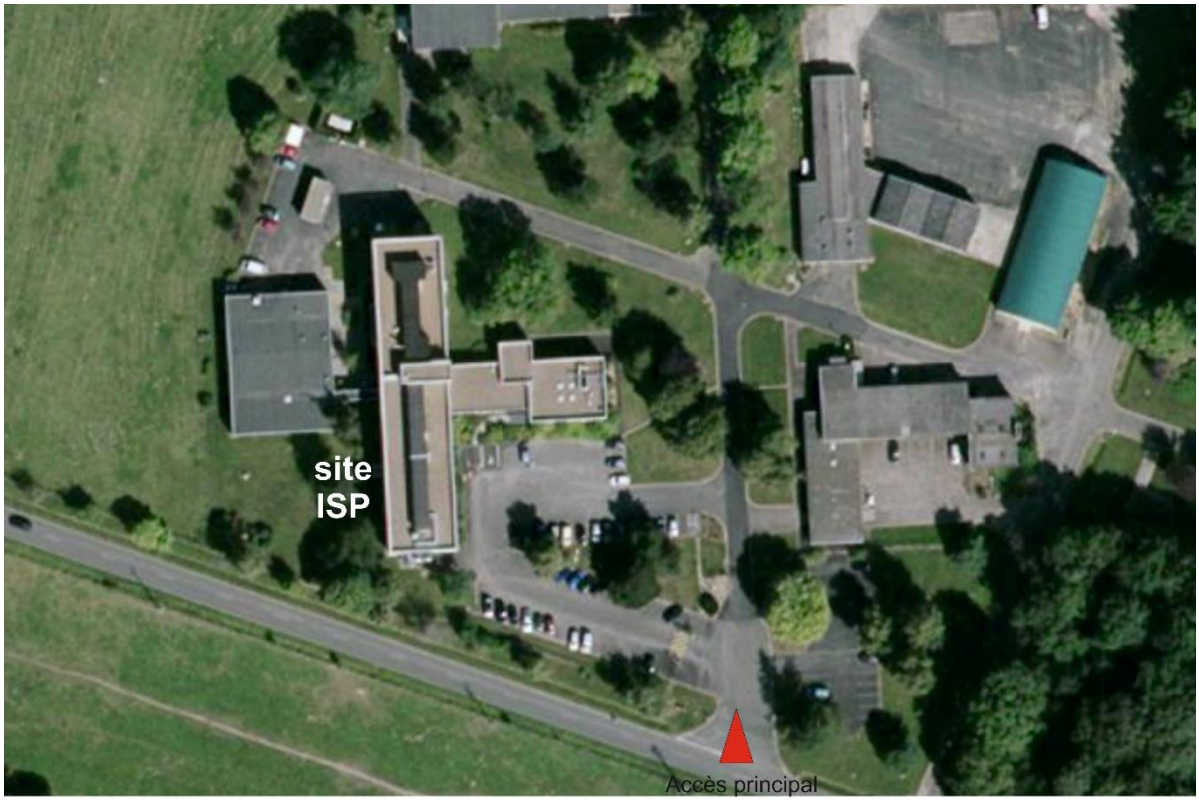
### 1.2.1 Site de l'unité ISP

L'unité ISP est implantée route de Crotelles, dans les bâtiments 311, 331 et 333.

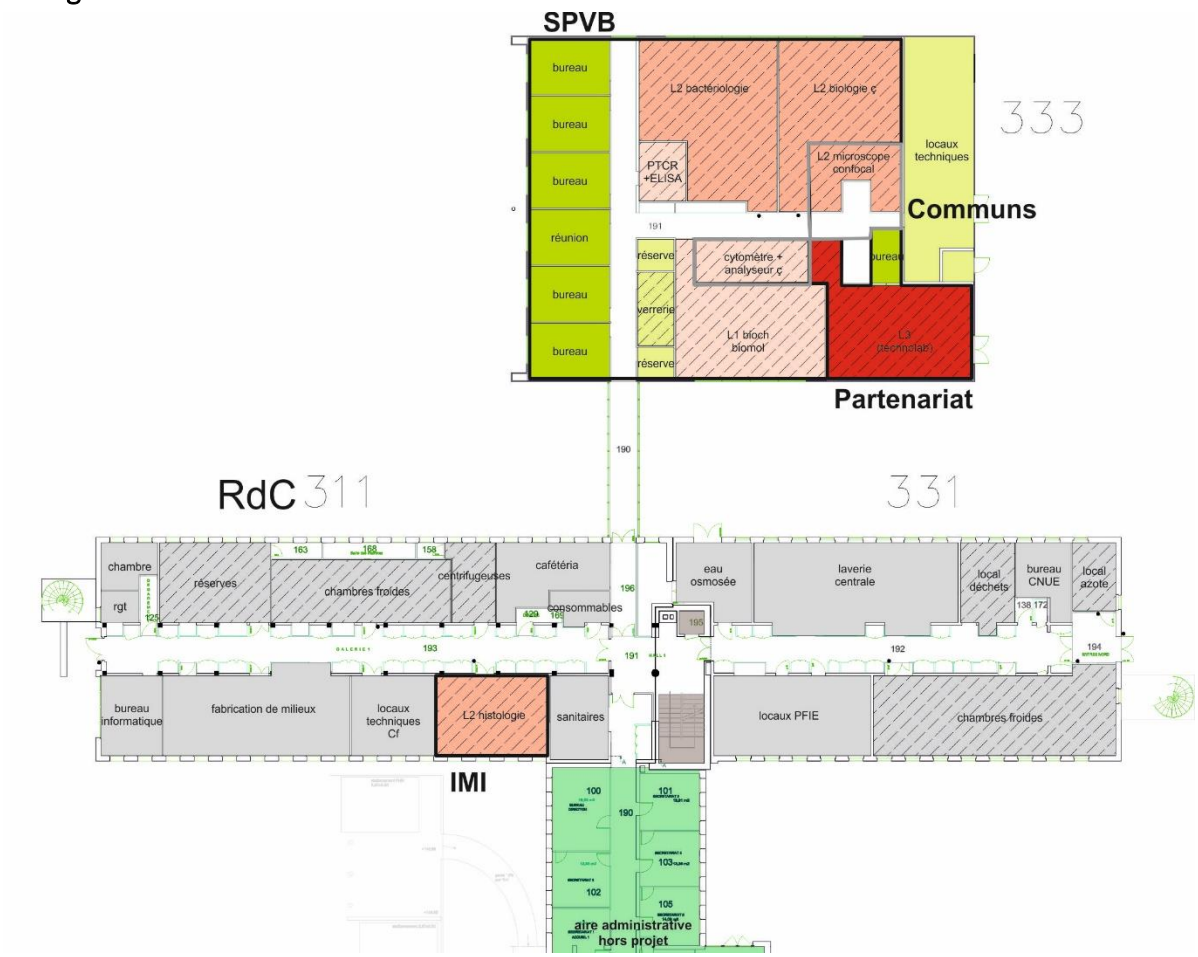
Vue aérienne géoportail.fr.

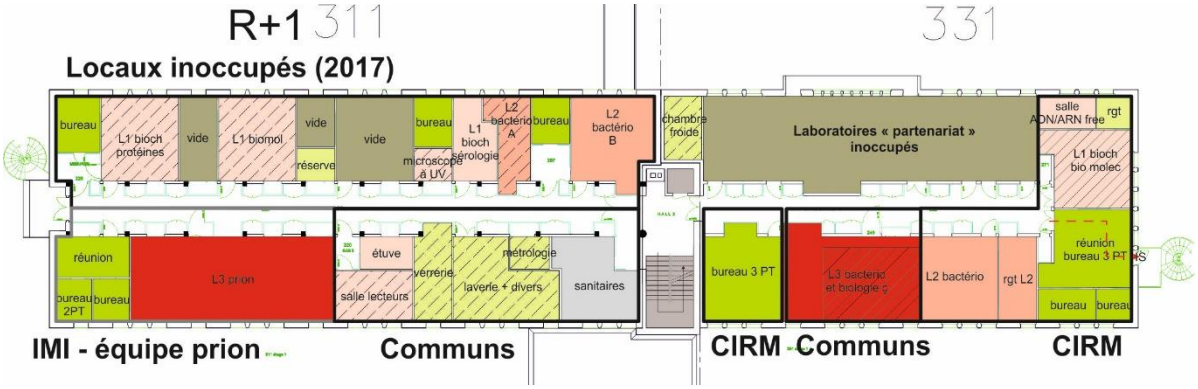
## 1.2.2 Bilan de l'existant, genèse du projet

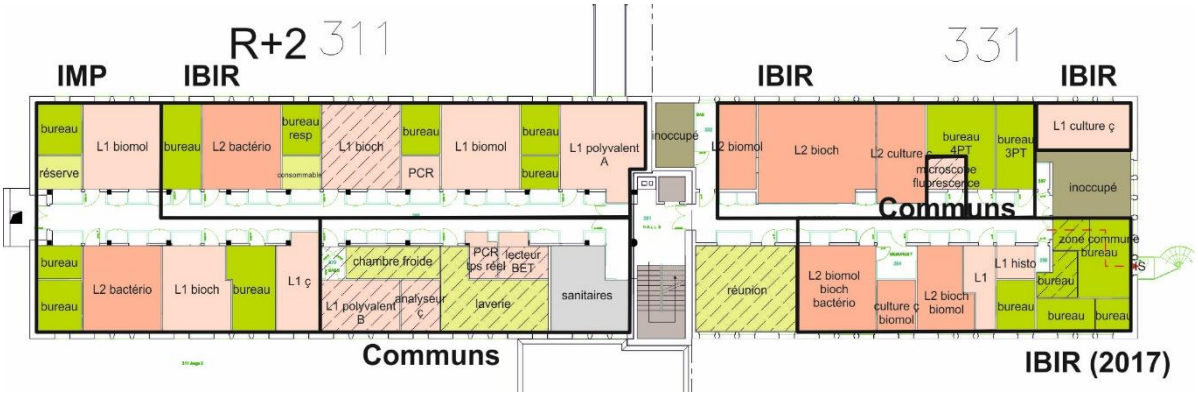
### 1.2.2.1 Vue aérienne (source géoportail.fr)



### 1.2.2.2 Zonage des existants



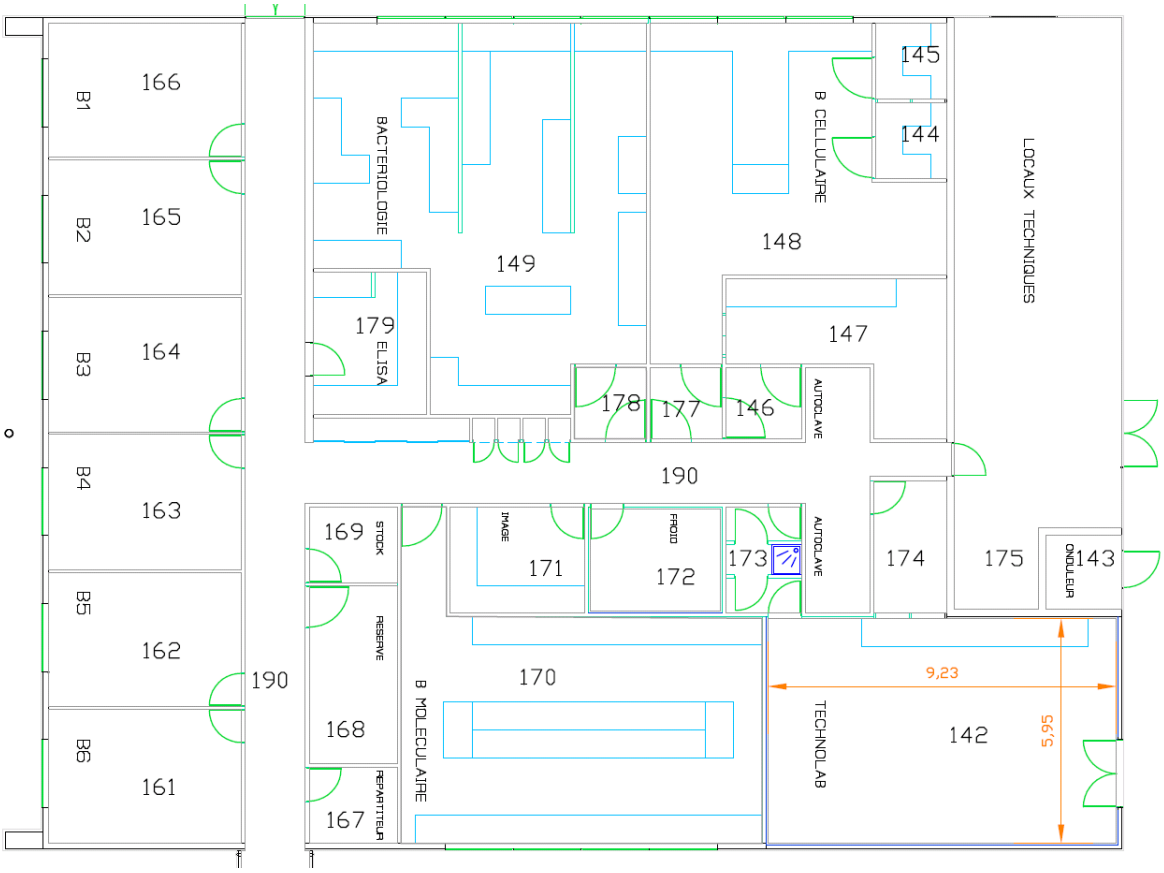



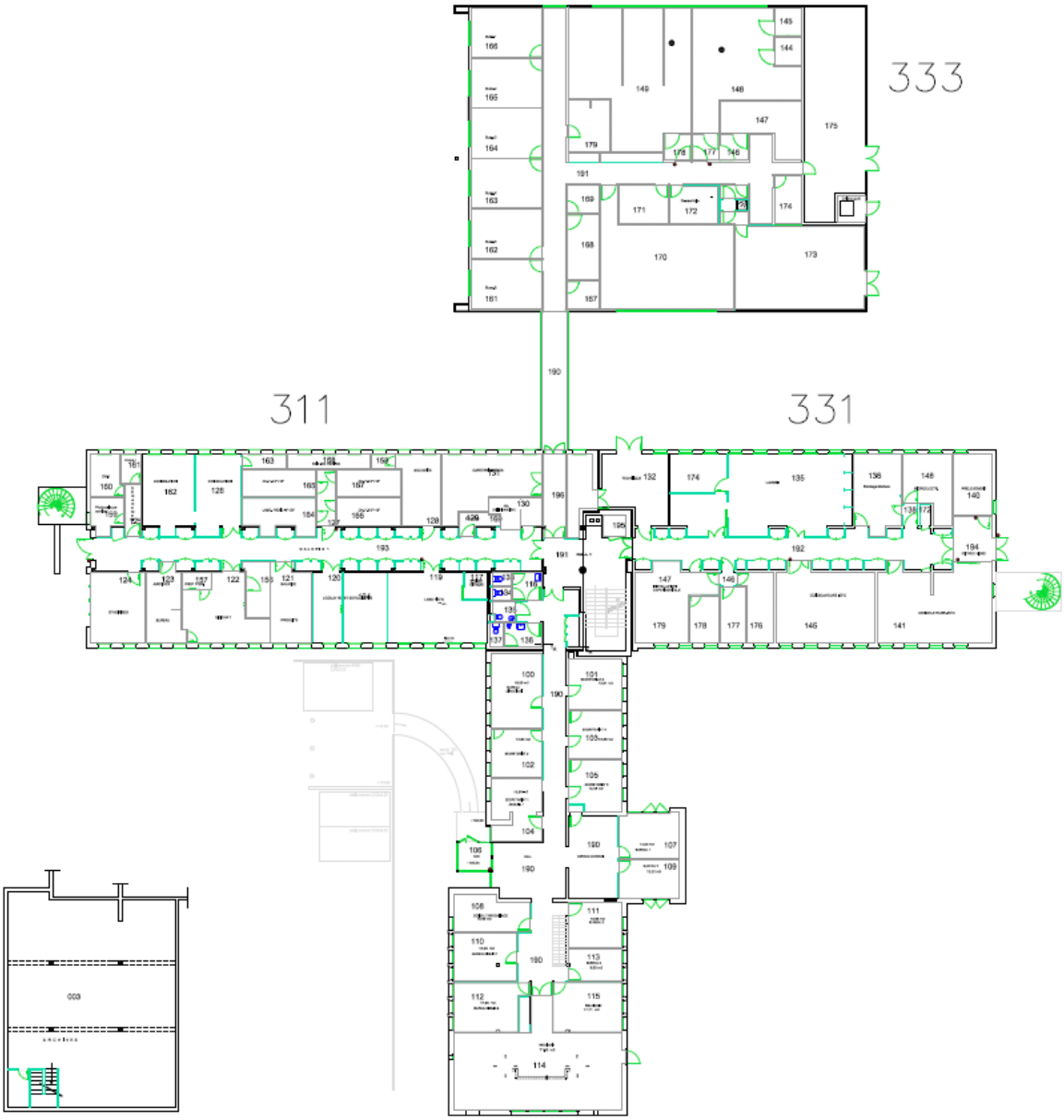
Le site, objet du présent projet, est composé de plusieurs bâtiments :

- Bâtiments initiaux 331 et 311 en R+2 :
  - Laboratoires ;
  - Bureaux ;
  - Locaux communs
- Bâtiment 333 (extension en simple rez-de-chaussée) :
  - Bureaux et laboratoires de l'équipe SPVB ;
  - L3 « partenariat ».

### 1.2.2.3 Bâtiment 333



### 1.2.2.4 Bâtiments 311/331 RdC




### 1.2.2.5 Bilan du fonctionnement existant

#### 1.2.2.5.1 CIRCUITS

- Circuit des personnes : nombreux déplacements internes du fait de l'utilisation de locaux implantés sur différents niveaux ;
- Circuit du matériel :
  - Magasin (bâtiment annexe) ;
  - Stockage verrerie de chaque étage ;
  - Laboratoires ;
  - Autoclavage si nécessaire ;
  - Laverie ;
- Circuit du matériel biologique :
  - Préparation des inoculas en laboratoire ;
  - Infection d'animaux à la PFIE (équipes concernées) ou mise en culture ;
  - Traitement des échantillons en laboratoire ;
  - Stockage en chambre froide ;
- Le transport des MOT entre les chambres froides et les L3 augmente le risque de diffusion.

#### 1.2.2.5.2 GESTION DES DECHETS

- DASRI descendus au RdC pour autoclavage et élimination ;
- Déchets classiques évacués par un prestataire extérieur ;
- Déchets et matériel du L3 autoclavés puis traités à la laverie.

#### 1.2.2.5.3 BILAN CRITIQUE

- Points forts :
  - Des organisations internes globalement satisfaisantes pour les utilisateurs ;
  - Un potentiel réel de mutualisation de moyens :
    - Des utilisations communes amorcées pour certains équipements et locaux ;
    - Des manipulations compatibles entre les équipes identifiées ;
- Points faibles :
  - Une organisation spatiale relativement cloisonnée du fait de la configuration du bâtiment :
    - En R+2 ;
    - RdC occupé par des locaux communs ;
    - Extension détachée ;
  - Une implantation des locaux issue des possibilités successives offertes par le bâtiment et non induite par l'organisation souhaitée ;
  - Des alimentations techniques (fluides divers, secours électrique, informatique…) à adapter au fonctionnement des laboratoires ;
  - Des équipements techniques vieillissants pour le L3 le plus ancien.

## 1.3 Chronologie de la réflexion

- Etude de faisabilité :
  - Analyse critique du fonctionnement actuel des bâtiments existants afin d'apprécier les potentialités et dysfonctionnements à prendre en compte dans le projet dans le cadre d'une cohérence d'ensemble ;
  - Organisation des activités ;
  - Etat général des bâtiments (structure, second œuvre, équipements techniques et de sécurité) ;
- Mise en œuvre des orientations du projet – principes d'organisation :
  - Définition d'un principe d'organisation permettant de répartir les besoins par masses fonctionnelles homogènes ;
  - Réflexion sur une organisation optimale en fonction des souhaits de fonctionnement des utilisateurs ;
  - Elaboration d'un schéma d'organisation mettant en évidence les interfaces et liaisons ;
  - Désignation des locaux en fonction de leur destination, estimation des surfaces utiles par local ;
  - Implantation des masses fonctionnelles ;
  - Mise en évidence des surfaces restructurées (niveaux d'intervention) ;
  - Prise en compte du phasage du chantier ;
  - Estimations financières du coût des travaux, de l'opération (valeurs initiale et fin d'exécution).

## 1.4 Composantes du Programme Technique Détaillé

Le Programme Technique Détaillé, Tome 1 est complété par :

- Le programme Technique Détaillé, Tome 2 : Exigences Techniques
  - Contraintes du site ;
  - Exigences réglementaires ;
  - Exigences générales et opérationnelles ;
  - Spécifications par corps d'état ;
  - Exigences de maintenance, d'exploitation et de performances environnementales.
- **Des fiches techniques** établissant les caractéristiques techniques des locaux.

**NOTA :** Les exigences techniques et fonctionnelles du Maitre d'Ouvrage ne diminuent en rien la responsabilité du concepteur qui reste seul juge de la manière de respecter à la fois ces exigences et la réglementation en vigueur.

# 2 ASPECTS PROGRAMMATIQUES

## 2.1 Enjeux et choix du projet

### 2.1.1 Objectifs généraux

Les objectifs du projet sont de :

- Restructurer le laboratoire 333 pour créer des locaux communs :
  - Un laboratoire confiné de niveau 3 ;
  - Un ou deux laboratoires de confinement de niveau 2 ;
- Concentrer les laboratoires de type L2 et L3 dans une zone circonscrite du laboratoire ;
- Installer dans cette zone les matériels d'imagerie cellulaire et moléculaire ;
- Réinstaller les équipes déplacées.

Le regroupement des équipements partagés permet de mutualiser les zones techniques avec des installations spécifiques, tout en redonnant de l'espace aux équipes pour leurs espaces dédiés.

### 2.1.2 Image du projet

La réflexion du concepteur doit apporter des réponses aux attentes suivantes :

- Les objets architecturaux doivent être parfaitement intégrés au site, d'une fonctionnalité rigoureuse ;
- Mise en valeur des espaces intérieurs animés. Le travail des volumes induit les fonctionnalités, les rend facilement perceptibles et accessibles. Le choix des matériaux, les couleurs et la lumière naturelle (**à maîtriser toutefois pour éviter les surchauffes**) participent également de façon importante à la qualité du projet ;
- Maîtrise de la lumière du jour et des éléments extérieurs afin d'assurer le confort des occupants.

### 2.1.3 Qualité des conditions de travail

Les principes suivants doivent être respectés :

- Lumière naturelle pour tous les locaux occupés de manière permanente ;
- Développer un parti d'aménagement qui puisse faciliter l'exécution des tâches et les conditions de travail du personnel en limitant au maximum les linéaires de circulation.

### 2.1.4 Définition de la SDO

La SDO, surface dans œuvre, intègre d'une part les surfaces unitaires des locaux, les circulations (horizontales et verticales) et, d'autre part, la surface d'emprise des cloisons, gaines techniques (**toute la surface incluse entre les faces intérieures des murs de façade**).

**Le concepteur doit veiller au respect de cette définition dans la retranscription des surfaces de son projet.**

### 2.1.5 Fonctionnalité et coût

Il est acquis que le processus de conception intègre les coûts de construction et l'optimisation des coûts d'exploitation et d'entretien sur le long terme.

### 2.1.6 Qualité des espaces

Les objectifs de qualité du bâtiment doivent porter sur :

- Le fonctionnement rationnel des installations en adéquation avec les principes d'organisation élaborés ;
- La sécurité des utilisateurs ;
- Les conforts visuel, thermique et acoustique ;
- L'entretien aisé de l'ensemble des locaux ;
- La pérennité des matériaux ;
- La lumière naturelle dans tous les locaux où travaille le personnel de manière continue.

## 2.2 Secteurs concernés

Le projet s'organise autour des fonctions suivantes :

- Plateau technique partagé et Equipe IMI ;
- Fonctions communes d'étage ;
- Equipe SPVB.

Les équipes CIRM-BP, IBIR et IMP ne sont impactées que par le biais des locaux communs.

## 2.3 Flux et circuits

### 2.3.1 Flux externes

Les accès actuels sont conservés.

### 2.3.2 Flux internes

Les flux internes permettent :

- A partir des entrées dédiées, de distribuer l'ensemble des fonctions ;
- De développer des liaisons fonctionnelles entre les différentes zones ;
- De desservir les liaisons verticales.

L'organisation interne doit permettre d'assurer la distribution des différentes fonctions.

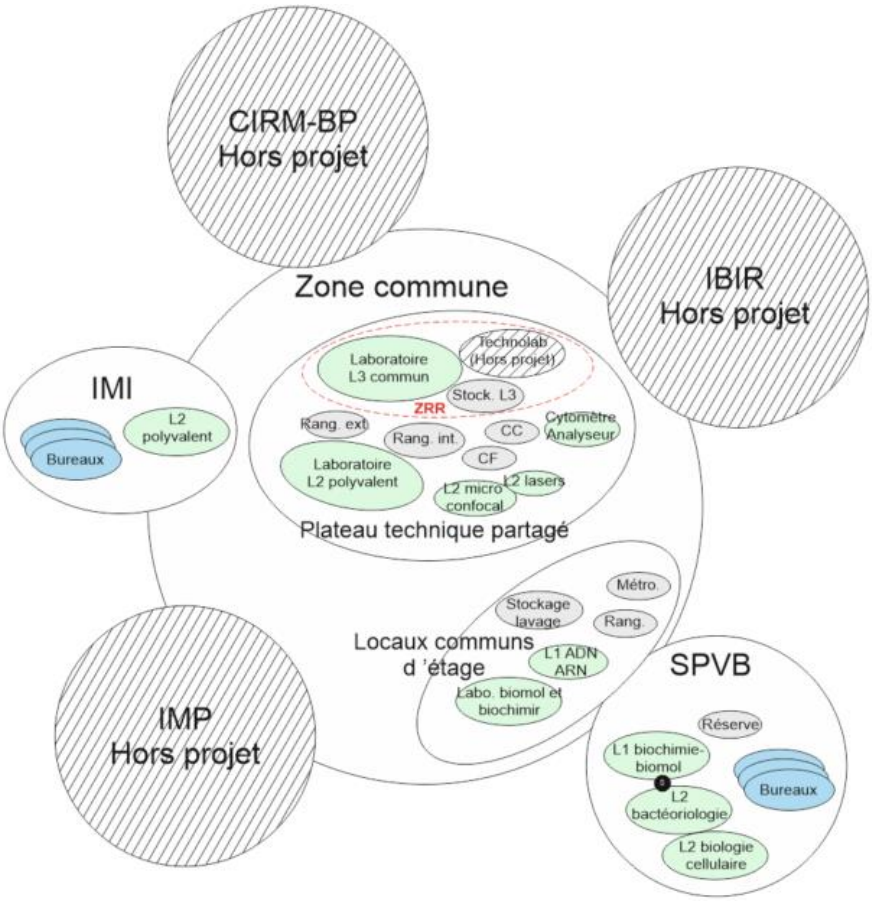
### 2.3.3 Contrôle d'accès

Le contrôle d'accès au bâtiment est maintenu. Une partie des locaux sensibles du plateau technique sont classés en ZRR (Zone à Régime Restrictif) et doivent bénéficier d'un contrôle spécifique. Les portes à contrôle d'accès mises en place devront être compatibles avec le système et les interfaces déjà en place

## 2.4 Principes d'organisation

### 2.4.1 Organisation générale

L'ensemble des principes développés a conduit à considérer l'organisation fonctionnelle suivante :



On retrouve les fonctions évoquées précédemment et la zone partagée entre les différentes équipes, à laquelle s'intègre IMI.

## 2.4.2 Principes généraux

### 2.4.2.1 Evolution du bâtiment et flexibilité

Parallèlement à la qualité du cadre bâti, l'ensemble proposé doit être particulièrement souple dans son fonctionnement et dans son découpage, afin de permettre une adaptabilité éventuelle suivant les besoins qui pourraient apparaître en matière d'élevage et d'expérimentation, sans qu'il en résulte d'aménagements compliqués et coûteux.

### 2.4.2.2 Conception des laboratoires

Les objectifs sont :

- ► Créer un ensemble ouvert et convivial, facilitant les échanges et les rencontres entre tous les protagonistes.
- ► Trouver le meilleur compromis entre les exigences d'organisation fonctionnelle et les caractéristiques variées des locaux.

L'adaptation des locaux de recherche à leur fonction relève :

- ► Des caractéristiques spatiales (surface, volumétrie, organisation des espaces, percements...) ;
- ► Des caractéristiques techniques (organisation de la distribution des différents fluides, mode de chauffage, revêtements de sol).

Il est donc demandé aux maîtres d'œuvre d'accorder la plus grande attention à la conception technique de ces locaux sur les plans des performances acoustiques, thermiques, de ventilation et d'extraction, de qualité des revêtements de sol, de pérennité et de facilité de maintenance et d'entretien des matériaux ainsi que des équipements mis en œuvre.

La conception de ces locaux doit prendre en compte la nécessité de ménager des possibilités d'évolution, dans le temps, afin de permettre les adaptations aux évolutions techniques à venir. La distribution des fluides et énergies devra donc se faire en référence à une trame aussi souple que possible pour limiter les interventions nécessaires lors d'une reconfiguration des réseaux.

La configuration des laboratoires doit :

- ► Être de forme simple assurant une bonne habitabilité ;
- ► Bénéficier d'une très bonne isolation acoustique entre eux, avec les espaces extérieurs bruyants et vis-à-vis des espaces adjacents.
- ► Permettre une bonne ergonomie des équipements tels que les paillasses et les meubles de rangement.

Sauf spécification contraire, les laboratoires sont organisés de la manière suivante :

- ► Les PSM (largeur 120cm pour les simples) et paillasses (sèches et humides) sont positionnées pour disposer d'un maximum de linéaire de travail (paillasse ou équipement) ;
- ► Les PSM disposent systématiquement d'un espace de paillasse et de rangement à proximité immédiate ;
- ► L'implantation des PSM doit éviter la circulation de personnes derrière l'opérateur (risque de perturbation du flux d'air).

D'une manière générale, il convient de privilégier l'espace disponible pour le matériel plutôt que pour du linéaire de paillasses. Il est à noter que :

- Les L2 devront présenter un espace de stockage des blouses. Cet espace sera à dimensionner en fonction de la taille du laboratoire et d'un nombre potentiel d'utilisateurs (les blouses ne doivent pas être empilées les unes sur les autres) ;
- Les entrées des L2 doivent présenter des supports pour déposer le matériel à rentrer dans le laboratoire ;
- Tous les laboratoires doivent proposer un moins un lave-mains à déclanchement non manuel (en plus des éviers ou dans les éviers).

Les laboratoires devront tous bénéficier de l'éclairement naturel (latéral et / ou zénithal éventuellement) avec une intensité suffisante dans la journée pour éviter le recours systématique à l'éclairage artificiel. Une attention

particulière sera portée sur l'éclairage non éblouissant et sans ombrage porté aux zones de paillasses (éclairage artificiel à l'aplomb des paillasses).

Concernant les paillasses :

- Les paillasses présentent des blocs de 3 PC (dont 1 ondulée) + 2 RJ45 tous les mètres linéaires ;
- Les paillasses de tous les laboratoires L2 et L3 présentent des prises gaz : azote, oxygène et C02.

Les locaux de laboratoire respecteront les contraintes et préconisations de conception décrites par l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité). La conception de chaque local ou fonction sera également réalisée à partir des fiches de spécifications techniques annexées au présent document. Il est à noter que tous les laboratoires doivent pouvoir être décontaminés au peroxyde d'hydrogène contrôle d'(revêtements muraux, plafonds et sols – y compris l'ensemble des joins - à adapter pour être résistants à cette molécule).

#### 2.4.2.3 Conception des bureaux

Il est préférable de ne pas prévoir des bureaux ouverts sur les laboratoires mais à proximité, par exemple une disposition face à face de chaque côté d'un couloir. Cette disposition limitera les croisements de flux qui parasitent l'activité des laboratoires comme des bureaux.

Tous les bureaux bénéficieront d'un éclairage naturel, d'un traitement confortable et d'une ambiance agréable.

Les critères à privilégier sont :

- L'agrément de couleurs et textures de revêtements de murs, sols, plafonds ;
- La qualité des éclairages naturels et artificiels ;
- La protection contre l'ensoleillement direct ;
- L'isolement acoustique aux bruits entre bureaux et entre un bureau et l'extérieur. Le traitement acoustique devra garantir la confidentialité des échanges qui s'y déroulent.
- Le confort thermique d'hiver et d'été ;
- Les matériels informatiques et télématiques, le mobilier (plans de travail, sièges, meubles de rangement, table de réunion…) devront pouvoir être agencés dans les bureaux dans des conditions ergonomiques satisfaisantes.
- Chaque poste de travail proposera un bloc de prises avec 6 PC (dont 1 ondulée) + 3 RJ45.

Une attention particulière sera portée sur le traitement des bureaux partagés afin d'assurer le maximum de confort (acoustique, visuel, thermique) à leurs utilisateurs.

### 2.4.3 Plateau technique partagé

#### 2.4.3.1 Constitution

Le plateau technique partagé est accessible aux équipes de l'ISP, et plus ponctuellement à d'autres utilisateurs de l'INRA Nouzilly et même à des personnes ne faisant pas partie de l'INRA. Il est destiné aux manipulations sensibles (L3) ou aux manipulations de volumes importants d'échantillons (L2 commun).

##### 2.4.3.1.1 LABORATOIRES

Tous les locaux indiqués « Zone à Régime Restrictif » (ZRR) dans les tableaux de surfaces doivent faire l'objet d'un contrôle d'accès. L'implantation des différents locaux doit permettre leur regroupement afin de limiter les contraintes de déplacement au sein du plateau technique, mais également ne pas restreindre l'accès à des locaux qui ne le nécessitent pas.

Le laboratoire du microscope confocal est une pièce sans lumière naturelle et préservée des vibrations. L'atmosphère y est contrôlée. Cet équipement ne sera de préférence pas déplacé dans le cadre du projet.

Microscope confocal dans son local actuel :

L'activité liée à l'utilisation de lasers est à réaliser dans un local isolé, sans lumière naturelle et préservée des vibrations. L'atmosphère y est contrôlée (équipement avec mise à niveau).

Le L3 technolab, rénové récemment, est maintenu en l'état.

Technolab existant :

Le nouveau laboratoire L3 commun est accessible par un sas en deux parties (sas propre et sas sale). Le matériel peut transiter par un passe-plat depuis le sas propre. La conception de ce passe-plat doit permettre le transit aisé sur petit matériel mais aussi le transit du gros matériel (installation, réparation…) ou la sortie d'un brancard (éviter les circuits tortueux). Le sas sale est équipé d'une douche et d'un rangement pour les équipements de protection (EPI), les produits biocides et d'un ordinateur (type client léger).

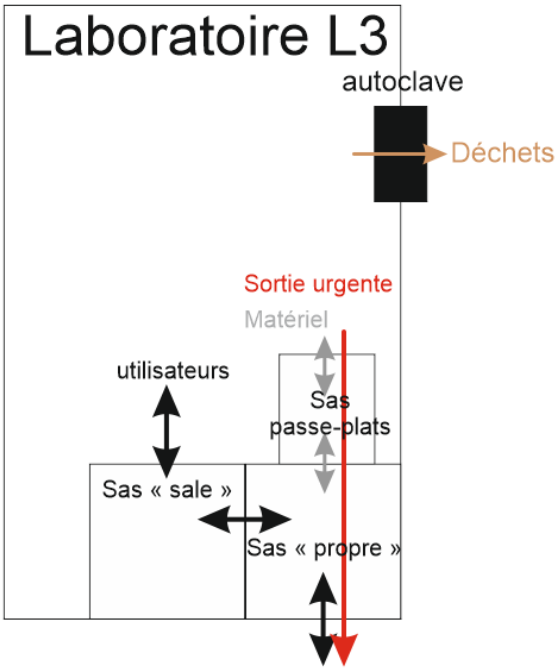
Le matériel à implanter est décrit dans la programmation des besoins. Le support de charges au sol du laboratoire sera à adapter en fonction du matériel à implanter (notamment concernant l'autoclave)

Les déchets sont évacués par le biais de l'autoclave (équipé de soupapes cuvées et de filtres pour les rejets). Il est demandé de ne pas mettre d'équipement sensible[1] en face de l'autoclave du fait du risque, minime, de surchauffe ou de dégagement incontrôlé de vapeur.

Les laboratoires L3 font l'objet d'une règlementation très stricte (interphone, visibilité depuis l'extérieur…) à laquelle les concepteurs doivent se conformer.

Principe des circuits liés au L3 :

[1] *Matériel onéreux, fragile ou bureau avec cloison légère ou porte en face*




Le laboratoire L2 polyvalent est dimensionné pour 15 personnes en simultané. Il accueille une chaîne de préparation et de comptage bactériologique (linéaire de paillasse spécifique à prévoir). Il est utilisé pour les manipulations de volumes importants d'échantillons. Dans un souci de mutualisation des espaces, il accueille également l'appareil de sonication.

#### 2.4.3.1.2 SERVICES SUPPORT

Cette entité est constituée des locaux partagés du plateau technique.

Le local cytomètre + analyseur de cellules est récent et intègre des équipements sensibles et onéreux. Il ne doit, dans la mesure du possible, pas être déplacé et devra être affecté par le chantier le moins possible (sensibilité aux vibrations des équipements).

Le stockage du L2 IMI est à positionner à proximité du L2 IMI et accueille des armoires de stockage des consommables ainsi que des armoires chimiques

La chambre froide est utilisée pour le stockage des MOT (Micro-Organismes et Toxines hautement pathogènes) dans des meubles sécurisés. Un rangement haut est également prévu.

Meubles sécurisés pour MOT :

La chambre chaude accueille des chariots et des étagères.

Deux locaux de rangement sont destinés à la verrerie, aux consommables et aux produits chimiques stockés dans des armoires ventilées spécifiques

- L'un est dédié au matériel des laboratoires internes (pour le laboratoire L3 et l'équipe IMI),

- Et l'autre au matériel des équipes externes.

Ces deux locaux sont situés hors ZRR.

Une douche de sécurité avec rince œil doit être prévue dans la circulation en accès immédiat.

#### 2.4.3.1.3 EQUIPE IMI (IMAGERIE ET INFECTIOLOGIE)

L'équipe IMI, du fait de son activité d'imagerie, intervient auprès des différents utilisateurs de l'unité.

Les bureaux partagés accueillent chacun 2 postes de travail.

Le bureau polyvalent est dimensionné pour 4 postes de travail, dont le poste informatique « imagerie » partagé. Ce poste partagé est utilisé par les personnes qui se servent des équipements d'imagerie pour l'exploitation de leurs clichés.

L'équipe dispose d'un laboratoire L2 polyvalent, à positionner à proximité de l'histologie. Les équipements sont décrits dans la programmation ci-après.

Le laboratoire d'histologie est conservé.

### 2.4.3.2 Programmation des besoins

| Occupation des locaux | SU Besoins | Qté | SU Totale | Observations sur besoins exprimés |
|---|---|---|---|---|
| **Plateau technique partagé** | | | **341** | |
| *Laboratoires* | | | | |
| Laboratoire microscope confocal | 15 | 1 | 15 | Microscope confocal - Température régulée, noir, CO2, Air, hygrométrie régulée |
| Laboratoire lasers | 5 | 1 | 5 | Lasers - Température régulée, noir, CO2, Air, hygrométrie régulée |
| L3 Technolab et bureau | PM | | | ZRR - local non impacté par le projet |
| Laboratoire L3 commun | 80 | 1 | 80 | ZRR - température régulée - azote, oxygène, CO2<br>Capacité 10 personnes<br>Accès par triple sas avec interphonie : sas propre + sas passe plat + sas sale<br>- Sas propre donnant sur sas passe-plats pour apport et départ matériel<br>- Sas passe plat de dimension permettant la sortie du gros matériel (PSM) ou d'une personne en urgence sur brancard: sas en dépression et décontaminable au peroxyde<br>- Sas sale sortie des personnes avec décontaminsation (douche) + avec étagères pour EPI et PC pour le DATI<br>- Sortie des déchets par l'autoclave<br>Equipement laboratoire : paillasses 20ml, 4 PSM, 4 incubateurs, 2 centrifugeuses, 3 frigos-congélateurs -20°C, 1 cytomètre de paillasse, 2 compteurs de colonies, 1 spectrophotomètre, 1 électroporateur, 1 cytospin, 1 lecteur multiplaques, 2 microscopes optiques, 1 microscope inversé, 1 loupe, 1 ribolyser, 1 lyophilisateur, 1 incubateur à oeufs, des soupapes tubées, 1 chalumeau, 2 bain-maries, 1 ordinateur, 1 fax. |
| Laboratoire L2 polyvalent | 70 | 1 | 70 | Hors ZRR - azote, oxygène, CO2<br>Capacité 15 personnes en simultané<br>Chaîne de préparation et de comptage bactériologique (linéaire dédié 5ml), sonication, manipulation de gros volumes<br>Equipement laboratoire : paillasses 15 ml, 3 PSM doubles, 2 centrifugeuses gros volume |
| *Services support* | | | | |
| Stockage L2 IMI | 10 | 1 | 10 | A proximité du L2 IMI<br>Equipement : armoires de stockage des consommables + armoires chimiques |
| Cytomètre + analyseur de cellules | 22 | 1 | 22 | Hors ZRR - A ne pas déplacer dans la mesure du possible. |
| Chambre froide | 6 | 1 | 6 | Hors ZRR - A proximité du L3<br>Stockage ampoules et fractions MOT à 4°C<br>Equipement : meubles MOT (h x p x l) : 123x32x42, 166x63x90,x 199x32x43, 105x32x40 + 1 autre meuble en évolution + rangement haut |
| Chambre chaude | 6 | 1 | 6 | Hors ZRR<br>37°C<br>Equipement : étagères + chariots |
| Rangement, consommables - interne L3 et IMI | 10 | 1 | 10 | Hors ZRR<br>Stockage Verrerie + consommables sur armoire (3) + armoire ventilée de stockage des produits chimiques + 2 congélateurs -80°C |
| Rangement, consommables - externes | 4 | 1 | 4 | Hors ZRR<br>Stockage Verrerie + consommables sur armoire (3) + armoire ventilée de stockage des produits chimiques |
| *Equipe IMI* | | | | *équipe support ; 6 personnes* |
| Bureaux partagés | 16 | 3 | 48 | 2 postes de travail |
| Bureau polyvalent | 25 | 1 | 25 | 6 postes de travail<br>y compris poste informatique imagerie partagé |
| Laboratoire L2 polyvalent | 40 | 1 | 40 | Hors ZRR - Laboratoire polyvalent ; proximité histologie - azote, oxygène, CO2<br>Equipement laboratoire : paillasses 20 ml, 1 sorbonne, 2 PSM, 1 centrifugeuse, 1 grande étuve sèche (au sol), 1 étuve trigaz, 1 étuve CO2, 2 frigos, 1 congélateur |
| Laboratoire histologie | PM | | | Laboratoire existant conservé |
| *Autres fonctions* | | | | |
| Divers locaux existants | PM | | | Arecréer si supprimés |
| **TOTAL SU** | | | **715** | |

### 2.4.4 Fonctions communes

Les fonctions communes de l'unité (fabrication de milieux, réserves, cafétéria…) ne sont pas revues dans le cadre du projet.

### 2.4.5 Locaux communs d'étage

#### 2.4.5.1 Constitution

Chaque niveau est en mesure d'accueillir plusieurs équipes. Afin de regrouper un certain nombre d'équipements, des locaux communs de proximité sont mis à disposition.

Seule une partie du R+1 est concernée par l'opération. La réorganisation de l'aile occupée par l'équipe SPVB implique la restructuration des locaux communs d'étage.

Le local lecteurs est multi-usages ; il regroupe 6 appareils de lecture avec leur ordinateur associé. Les équipements sont installés sur des paillasses sèches. Le linéaire prévu doit permettre l'installation des échantillons en attente d'analyse. Une paillasse commune permet d'installer le matériel complémentaire nécessaire à certaines manipulations (plate-forme de pipetage notamment).

Ce local comprend les fonctions suivantes :

- qPCR (Polymerase Chain Reaction quantitative : mesure de la quantité d'ADN) ;
- Lecteur BET (au bromure d'ethidium ; marquage de l'ADN en vue d'une électrophorèse) : compte tenu de la dangerosité du produit utilisé, il est nécessaire de ne pas accoler ce lecteur aux autres appareils ;
- Lecteurs de plaques ;
- Lecteur ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay ; visualisation d'une réaction antigène-anticorps).

Local lecteurs actuel (exigu compte tenu du matériel installé) :

Une proximité directe entre le local lecteur et le L1 de biochimie / biologie moléculaire (laboratoires SPVB) est souhaitée avec une éventuelle suppression de la cloison entre le L1 et le local lecteurs.

Le laboratoire ADN/ARN free est utilisé pour la préparation des échantillons d'ADN. Il n'est pas utilisé pour les autres manipulations afin de ne pas contaminer le local avec d'autres ADN/ARN et ainsi fausser les autres mesures. La conception est simple avec un espace de travail sur paillasse et un congélateur.

L'espace commun stockage/lavage est utilisé pour le rangement de la verrerie, le stockage des produits chimiques (2 armoires ventilées) et le lavage du matériel. Une paillasse humide avec bacs de nettoyage est à prévoir. Une douche de sécurité avec rince œil doit être prévue dans la circulation en accès immédiat.

Un espace commun de rangement est également programmé. Il permet d'accueillir des armoires. Les rangements pourront éventuellement être répartis dans le couloir (présence de placards).

Il y a une seule salle de métrologie pour l'ensemble du bâtiment. Elle est équipée d'une balance de précision ($10^{-5}$g ; contrôle des pipettes) et doit donc être préservée des vibrations. Elle comprend également un

ordinateur et un plan de travail. Cette activité ne générant pas de flux importants, il est possible d'accéder à cette salle depuis un autre local (depuis la laverie actuellement).

Salle de métrologie actuelle :

Les sanitaires, rénovés récemment, sont maintenus en l'état.

#### 2.4.5.2 Programmation des besoins

| Occupation des locaux | SU Besoins | Qté | SU Totale | Observations sur besoins exprimés |
|---|---|---|---|---|
| **Locaux communs d'étage** | | | **107** | |
| Local lecteurs | 55 | 1 | 55 | Equipement laboratoire : Fonctions qPCR, lecteur BET, lecteur plaques, ELISA, 10 tandems appareil+ordinateur associé sur paillasse sèche + paillasse commune + 1 frigo |
| Rangement commun | 8 | 1 | 8 | |
| L1 ADN/ARN free | 14 | 1 | 14 | A proximité du laboratoire de biologie moléculaire |
| Espace commun stockage / lavage | 25 | 1 | 25 | Laverie, verrerie + 1 armoire chimique ventilée - air comprimé |
| Métrologie | 5 | 1 | 5 | Local à l'abri des vibrations |
| Sanitaires | PM | | | Local existant à maintenir |

### 2.4.6 Equipe SPVB (Signalisation, Portage et Virulence Bactérienne)

#### 2.4.6.1 Constitution

L'équipe SPVB est constituée de 12 salariés permanents. Elle peut accueillir 5 à 6 thésards et stagiaires.

Les utilisateurs sont accueillis dans 5 bureaux partagés de 3 à 4 postes de travail chacun. La cible est de 2 à 3 permanents par bureau et 1 à 2 stagiaires en complément.

Un bureau individuel est également programmé, il propose par ailleurs un petit espace de réunion (4 personnes).

A noter que les réunions seront réalisées dans les espaces communs proposés à l'ensemble des équipes de recherche.

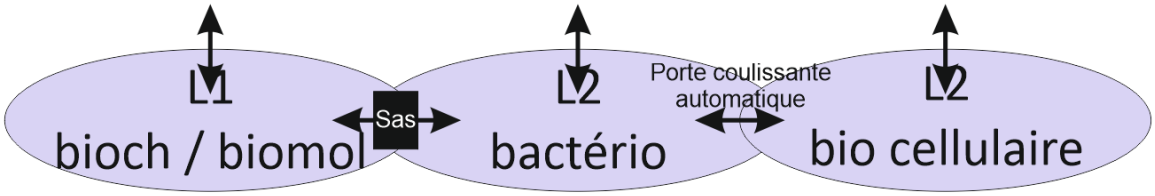
Le laboratoire L1 de biochimie / biologie moléculaire peut accueillir 6 personnes en simultané. Les paillasses sont mises à profit pour installer 3 centrifugeuses et un nombre important de petit matériel. Les équipements complémentaires sont indiqués dans le tableau des surfaces. On trouve également 1 sorbonne (1 grande ou 2 petites), 2 frigos et 2 congélateurs.

Une proximité directe entre le L1 de biochimie / biologie moléculaire et le local lecteurs (locaux communs d'étage) est souhaitée avec une potentielle suppression de la cloison entre le L1 et le local lecteurs.

Le laboratoire L2 bactériologie peut accueillir 6 personnes en simultané. Ce local accueille 3 PSM, dont 1 double et 1 avec extraction (utilisation de solvants). Le matériel installé est le suivant : 2 agitateurs (largeur 1,20m), 3 étuves sèches, 2 frigos, 1 congélateur et 2 centrifugeuses.

Le laboratoire L2 de biologie cellulaire est dimensionné pour 6 personnes en simultané. Son aménagement identifie une zone sombre encloisonnée permettant l'installation d'un microscope à fluorescence, d'un chariot avec des échantillons et d'un petit espace de travail pour un utilisateur. On retrouve dans ce laboratoire 3 PSM, dont 1 avec extraction (solvants), 2 frigos, 2 congélateurs, 3 centrifugeuses (2 au sol et 1 sur paillasse), 2 microscopes, 2 étuves à $CO_2$ et 1 étuve programmable.

Une communication directe est souhaitée entre les deux L2 et une communication via un sas entre le laboratoire L2 de biologie cellulaire et le L1 de biochimie / biologie moléculaire est souhaitée :




Une réserve permet de stocker le petit matériel et les consommables. Il peut s'agir d'un local unique ou de plusieurs placards répartis dans les circulations.

### 2.4.6.2 Programmation des besoins

| Occupation des locaux | SU Besoins | Qté | SU Totale | Observations sur besoins exprimés |
|---|---|---|---|---|
| **SPVB** | | | **267** | **12 permanents + 8 thésards et stagiaires** |
| Bureaux partagés | 24 | 5 | 120 | 3 à 4 postes de travail / bureau > soit 15 à 20 postes de travail |
| Bureau individuel | 15 | 1 | 15 | 1 poste de travail + petit espace réunion |
| L1 biochimie / biologie moléculaire | 40 | 1 | 40 | Capacité 6 personnes - Sas de communication avec L2 bactério<br>Equipement laboratoire : paillasse 15ml, 1 sorbonne, 2 frigos, 2 congélateurs, 1 centrifugeuse avec prise triphasée. |
| L2 bactériologie | 40 | 1 | 40 | Capacité 6 personnes - Proximité immédiate (sas de communication souhaitée) du L2 bio cellulaire et L1 bioch / biomol + porte coulissante de séparation avec L2 biocell.<br>- azote, oxygène, CO2<br>Equipement laboratoire : paillasses 10ml, 3 PSM, dont 1 double et 1 avec extraction (solvants), 2 agitateurs sur pieds, 3 étuves sèches, 2 frigos, 1 congélateur, 2 centrifugeuses (dont une qui nécessite une prise triphasée) |
| L2 biologie cellulaire | 40 | 1 | 40 | capacité 6 personnes - Porte coulissante de séparation avec L2 bactério.<br>- azote, oxygène, CO2<br>1 zone sombre cloisonnée (1,5m²) pour microscope à fluorescence<br>Equipement laboratoire : paillasses 10ml, 3 PSM dont 1 avec extraction (solvants), + espace rangement en extrémité du PSM, 2 frigos, 2 congélateurs, 2 centrifugeuses (+1 sur paillasse), 1 étuve programmable, 2 étuves à $CO_2$, 2 microscopes sur paillasse + 1 étude sèche sur paillasse |
| Réserve | 12 | 1 | 12 | Pour petit matériel / consommables - Peut être remplacée par les placards du couloir |

# 3 DONNEES OPERATIONNELLES

## 3.1 Scénario retenu

### 3.1.1 Orientations générales

L'organisation générale du site n'est pas remise en cause. Les accès et les espaces extérieurs ne sont pas modifiés.

Face aux exigences inhérentes à l'activité, à savoir l'application de protocoles spécifiques, les utilisateurs de l'unité ont été étroitement impliqués dans la définition de l'aménagement nécessaire à la mise en place de la nouvelle organisation.

Le schéma d'aménagement précisé ci-après est le résultat d'un travail d'analyse des contraintes de fonctionnement actuelles, pour aboutir au meilleur compromis entre nouvelle organisation et contraintes liées au bâtiment.

### 3.1.2 Dispositions constructives

#### 3.1.2.1 Projections

La description ci-après a pour principal objectif de préciser les aménagements retenus à l'issue de l'étude de faisabilité menée en préalable à l'élaboration du programme. **Les concepteurs peuvent proposer des hypothèses différentes dès lors que :**

- **Les grands axes du projet sont respectés ;**
- **L'organisation générale définie précédemment est mise en place ;**
- **La réponse correspond aux contraintes opérationnelles fixées.**

Les caractéristiques du scénario retenu par la maîtrise d'ouvrage sont les suivantes :

- Rez-de-chaussée :
  - Implantation du plateau technique partagé dans le bâtiment 333 ;
  - Maintien du L3 technolab ;
  - Absence d'intervention (hors incidences techniques) sur les locaux communs des bâtiments 331 et 311 ;
- 1er étage :
  - Installation des locaux de l'équipe SPVB et des locaux communs d'étage au R+1 du bâtiment 311 ;
- Déménagement préalable des équipes IBIR au R+2 (hors projet) ;

#### 3.1.2.2 Contraintes de chantier

Le chantier devra être conduit dans le but :

- De maintenir le fonctionnement des installations et de l'activité des entités limitrophes ;
- De maintenir efficacement close l'emprise des travaux, y compris sa mise en sécurité (problématiques des vols et dégradations) ;
- De limiter au maximum les bruits, vibrations, trafics, poussières et nuisances de toutes sortes entre la zone en construction puis en restructuration et les services en activités ;
- De proposer un projet compatible en fonctionnement sans co activité avec le chantier ;
- D'assurer la sécurité des personnes, le passage des véhicules de pompiers, de chantier dans la zone qui leur sera réservée et de tous les approvisionnements nécessaires au fonctionnement ;
- De maintenir, de la façon la plus optimale possible, l'activité, les alimentations de toute nature (eau, électricité, etc…) des bâtiments, leurs accès, les approvisionnements.

**En complément des contraintes habituelles de continuité d'activité, des précautions particulières sont à prendre concernant le matériel utilisé vis-à-vis de la poussière et des vibrations :**

- Cytomètre, analyseur de cellules ;
- Microscope confocal ;
- Autoclave (à un degré moindre).

**Ces équipements sont utilisés en permanence. Il faut donc à la fois en assurer l'accès et la protection pendant le chantier. Des déplacements provisoires peuvent s'avérer nécessaires.**

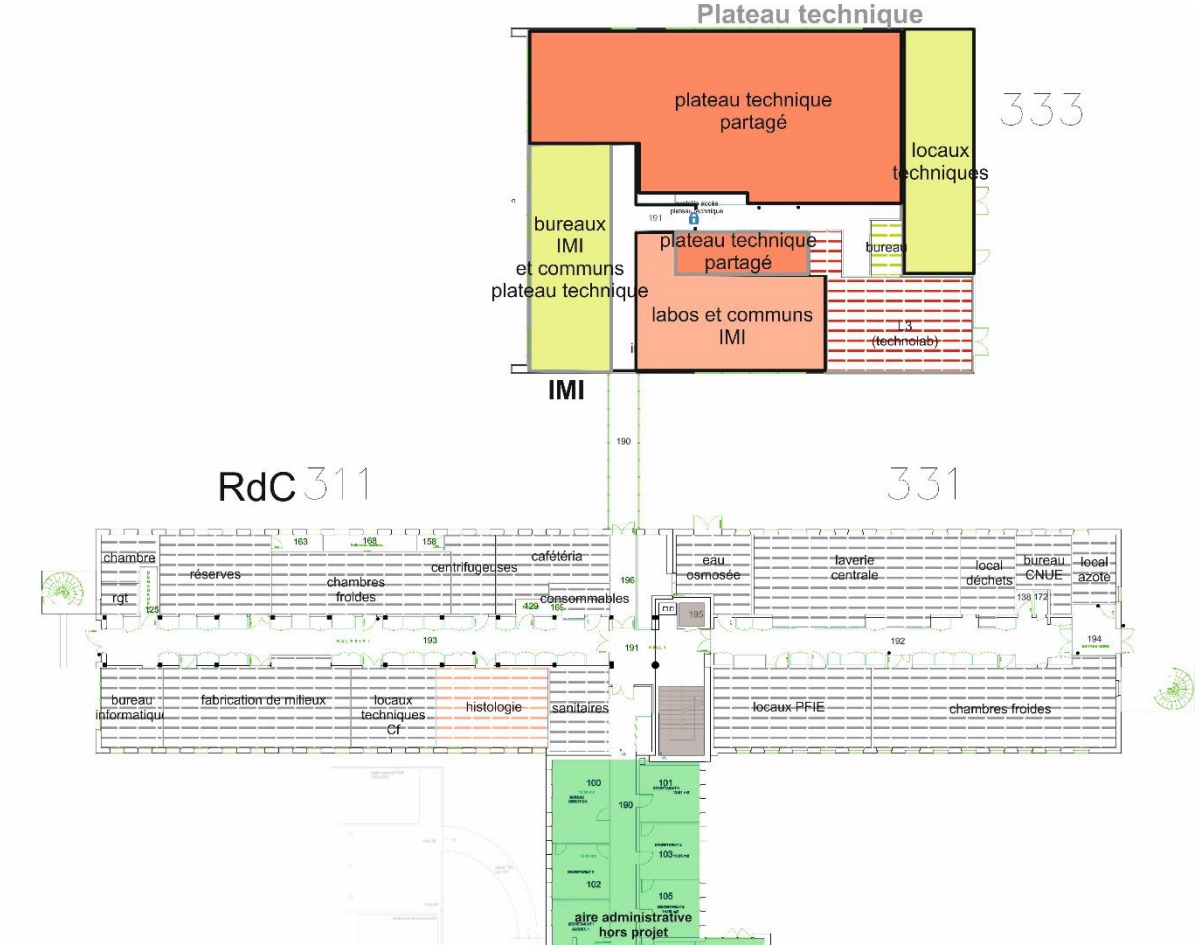
Un arrêt d'une quinzaine de jours peut être envisagé, sous réserve d'une planification en concertation avec le maître d'ouvrage. Le mois d'août peut également être mis à profit pour les interventions dans ces zones.

## 3.1.3 Schéma d'aménagement retenu

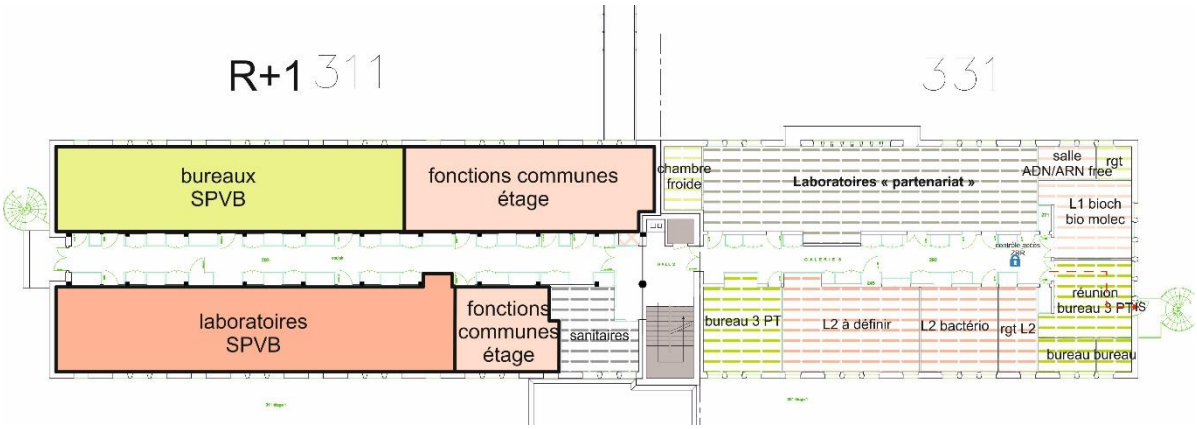
### 3.1.3.1 Légende

- locaux restructurés
- locaux non impactés

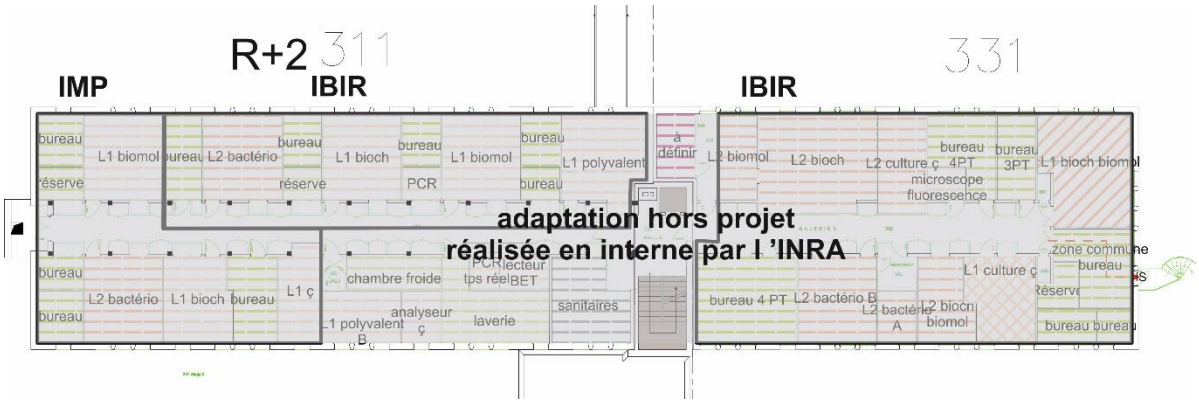
### 3.1.3.2 Rez-de-chaussée




### 3.1.3.3 1er étage



### 3.1.3.4 2ème étage




## 3.2 Enveloppe prévisionnelle des Travaux

Le coût prévisionnel des travaux (C0) comprend notamment les dépenses suivantes :

- Les travaux de bâtiment tous corps d'état et tous les équipements immeubles nécessaires au bon fonctionnement de l'opération immobilière, ainsi que tous les raccordements nécessaires au fonctionnement des installations techniques, compris toutes les sujétions résultant des observations du contrôleur technique et du coordonnateur SPS ;
- La mise à niveau technique des zones restructurées ;
- Les paillasses et les attentes techniques ;
- Les travaux provisoires ;
- La réfection des finitions dans les circulations du R+1 et du R+2 ;
- Le désamiantage des locaux selon DTA ;
- Les travaux d'aménagement extérieur rendus nécessaires par le projet ;
- Le raccordement aux différents réseaux et la réfection des distributions, conformément au Tome 2 du PTD ;
- L'ensemble des exigences environnementales et techniques du programme ;
- Les coûts liés au classement sismique de la zone ;
- Le dimensionnement des locaux et équipements techniques ;
- Les travaux résultant des obligations du Maître d'Ouvrage au regard du Code du Travail envers le Personnel chargé de l'exécution des travaux de construction ;
- Tous les travaux nécessaires à l'intégration dans le site et son environnement et à l'obtention des autorisations administratives (loi sur l'eau en particulier) ;
- Le mobilier à la charge du concepteur (précisé dans le Programme Technique Détaillé et sur les fiches de spécifications techniques annexées).

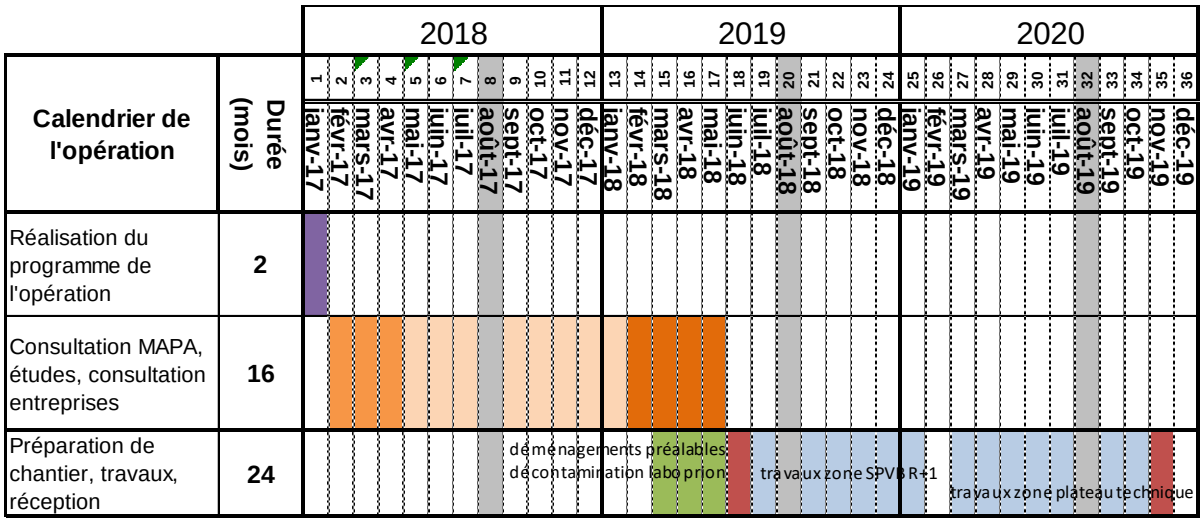
Ne sont pas compris dans le coût des travaux :

- Le désamiantage complémentaire en cas de découverte d'autres matériaux amiantés lors du diagnostic amiante avant travaux (plinthes et conduits identifiés) ;
- Le mobilier, les PSM ;
- Le démontage préalable des équipements à conserver, sauf spécification particulière ;
- La décontamination du laboratoire prion ;
- La Taxe sur la Valeur Ajoutée (T.V.A.) ;
- Les aléas techniques ;
- Les honoraires de Maîtrise d'œuvre ;
- Les dépenses d'exécution d'œuvre d'art confiée à un artiste ou à un maître ;
- Les frais préliminaires (étude de sol et géomètre) ;
- Les honoraires du contrôle technique et du coordonnateur sécurité ;
- Les frais de police d'assurance « Dommage – Ouvrage » ;
- Les équipements mobiliers et le matériel de laboratoire, sauf ceux décrits dans le programme.

**Le projet est estimé à :**

| | Surfaces dans œuvre impactées | Coût des travaux HT valeur mai 2017 |
|---|---|---|
| **Aménagement de laboratoires protégés** | 1 290m² y compris réfection des circulations | 1 050 000€ HT |

## 3.3 Planning de l'opération




Les délais indiqués intègrent :

- Pour la phase Conception : les périodes d'élaboration des éléments de mission, les temps de validation, les mises au point, les congés ;
- Pour la phase Réalisation : la période de préparation, la réalisation des travaux, les congés, la période de réception des travaux ;

**Le concepteur devra confirmer la tenue de ce planning ou en justifier explicitement la modification.**

Dans le phasage, il est nécessaire de prévoir un temps de démontage du matériel et de déménagement préalable.