TYPOLOGIE DE CONCEPTION DE LABORATOIRES ADAPTABLES AUX BESOINS DES SCIENTIFIQUES

Sylvain Letarte, Ph.D., ing.

Phytronix Instruments

Souper-conférence de la section de Montréal de l'association Laboratoire Écologique du Canada
1er mars 2017

LÉCan | SLCan
Montréal

Phytronix

Plan de match

- Laboratoires génériques: raisons et motivations
- Laboratoires génériques: limitations et difficultés
- Typologie de conception: à chacun ses solutions
- Et la réalité dans tout ça?
- Conclusion

Phytronix

INTRODUCTION

Well, who is this man? So I can kick his arse! - The imitation game (2014)

- Maîtrise en Physique des Surfaces… un monde de chimistes et de physiciens!
- Doctorat en Spectrométrie de masse… un physicien dans un monde de chimiste!
- Fonde Phytronix Instruments in 2005. Phytronix est spécialisé en instrumentation analytique autant au niveau du service, de la représentation de produits et de la consultation scientifique.
- Au cours des 15 dernières années, j'ai eu la chance de parcourir le monde et de visiter des centaines de laboratoires dans différents domaines d'activités.
- Développé le service de consultation en design de laboratoire. Développé une méthode de travail pour accompagner les architectes et ingénieurs à mieux comprendre les scientifiques et les instruments qu'ils utilisent.

Phytronix

INTRODUCTION

Well, who is this man? So I can kick his arse! - The imitation game (2014)

2016 SLCan Sustainable Laboratory Conference
DESIGN, ENGAGE, OPERATE

Circulation Vector Impacts on Laboratory Design and Work Function

Sylvain Letarte, Ph. D., ing.

Phytronix

THE TRAP – THE GENERIC LAB

Nowadays, the Decisions Makers group will ask for a Generic Laboratory that can be used by any reseachers to do chemistry, medical research, physics, etc.

Generic laboratory considered only the general activities of a specific science.

As we have seen, a good lab design is based on an efficient Circulation Vector that depends on specific lab activities and instrumentation.

If you do not know the specifics you may fall in this trap!!! A laboratory that cannot support efficiently the PI activities and a place where you do not have the right services to install and use the different scientific instruments.

Phytronix

Phytronix

INTRODUCTION

Pourquoi une typologie de conception?

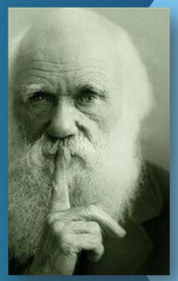
- Établir une méthode d'analyse pour une meilleure compréhension des besoins des scientifiques.
- Prédéfinir les besoins instrumentaux en fonction des activités de recherche.
- Assurer un développement durable qui répond aux attentes des différents demandeurs.

Phytronix

INTRODUCTION

Les groupes d'intervention n'ont pas nécessairement les mêmes besoins et ne parlent pas le même langage!

Les institutions, les compagnies, etc…



"Language is an art, like brewing or baking.... It certainly is not a true instinct, for every language has to be learnt."

- Charles Darwin

Les designers:

- Architectes
- Ingénieurs
- Techniciens
- Professionnels

Scientifiques:

- Chimistes
- Biochimistes
- Ingénieurs
- Physiciens

Phytronix

Laboratoires génériques: raisons et motivations

Les laboratoires génériques à aire ouverte sont la solution idéale du point de vue écologique et pour le développement durable.

Lyman Duff Redevelopment Project: Lab concepts considered.

Closed-Lab
Closed-Lab concept is considered the classic one. Each researcher has his own laboratory with all the services he may need to do his science. This concept will give each researcher a personalized place where he will perform his experiments with his students and assistants. It is a closed space where personal and instruments control is more efficient, it may reflect more easily each researcher personality and allow a more self-centered group mentality. The Closed-Lab concept needs more space compared to the Open-Lab concept. It tends to isolate researchers, students and assistants. It is also harder to share equipments and services.

Open-Lab
Open-Lab concept is a new trend nowadays in lab design. The goal is to have all the researchers using the same lab space but allocating them specific places without any physical restrictions. This concept maximizes the space efficiency and leads to the highest possible working personal density. By introducing common equipment room, this concept minimizes the number of instruments needed and maximizes their usage. It is the most cost efficient design. However, the Open-Lab concept does not favor self-centered group mentality and requires more meetings rooms to allow lab teams co-ordination.

Le mètre carré le plus écologique est celui qu'on ne construit pas!

Yvon Lachance, BGLA

Phytronix

Laboratoires génériques: raisons et motivations

Bench count per PIs

Translating peopole into spatial needs

The number of benches per PI considered for the Duff will vary upon which lab concept is implemented.

Open-Lab

The bench count per PI has been established at an average of 9 for the Open Lab concept. This value is based on the following criterias:

- The actual average number of benches per PIs located in the Duff is 8,1 (excluding the PI);
- The Biomedical Engineering chairman has informed us that the PIs should limit their team to 10 members ;
- The Microbiology & Immunology chairman has informed us that the PI's should limit their team to 15 members;
- We have concluded during the PIs interviews that the labs are usually 65-75% of their average maximum projected size (average of 12,5 members x 70% = 8,75 members);
- The number of benches per PI at the McGill Cancer Centre is 11;
- The number of benches per PI at the Ste-Justine research centre is 8,6.

Closed-Lab

To establish number of benches for the closed lab concept, we had to consider an average of the maximum projected size for each PI (12,5 members). Nevertheless, we can foresee that the occupancy will be 65-75% and that the labs, designed in average with 12 benches, will have an average of 8 benches used.

Phytronix

Laboratoires génériques: raisons et motivations

Spatial needs per concept

Lab area required
for each lab concept

OPEN LAB CONCEPT

	Users count				Lab area			Lab support		shafts area		
	PI's count	Average benches per PI		Wet lab benches per department	Square meters per bench[2]	Dedicated common space per bench (3) (1)	Total lab area	Lab support square meter per bench area square meter[1]	Total lab support area	Dedicated shafts: square meter per bench[1]	Total dedicated shafts	Total wet lab area per department (excluding PI's offices and write-up areas)
MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY	24	9		216	3,20	3,78	1507,68	4,86	1049,76	0,78	168,48	2725,92
BIOMEDICAL ENGINEERING	6	9		54	3,20	3,78	376,92	4,86	262,44	0,78	42,12	681,48
NEPHROLOGY	4	9		36	3,20	3,78	251,28	4,86	174,96	0,78	28,08	454,32
PATHOLOGY	3	9		27	3,20	3,78	188,46	4,86	131,22	0,78	21,06	340,74
TOTAL	37			333			2324,34		1618,38		259,74	4202,46

CLOSED LAB CONCEPT

	Users count				Lab area			Lab support		shafts area		
	PI's count	Average occupancy per lab	Maximum occupancy requested per lab ratio[4] 0,30	Wet lab benches per department	Square meters per bench[2]	Dedicated common space per bench (3) (2)	Total lab area	Lab support square meter per bench[2]	Total lab support area	Dedicated shafts square meter per bench[2]	Total dedicated shafts	Total wet lab area per department (excluding PI's offices and write-up areas)
MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY	24	8	12	288	3,20	6,80	2880,00	6,32	1820,16	1,13	324,00	5024,16
BIOMEDICAL ENGINEERING	6	8	12	72	3,20	6,80	720,00	6,32	455,04	1,13	81,00	1256,04
NEPHROLOGY	4	8	12	48	3,20	6,80	480,00	6,32	303,36	1,13	54,00	837,36
PATHOLOGY	3	8	12	36	3,20	6,80	360,00	6,32	227,52	1,13	40,50	628,02
TOTAL	37			444			4440		2806,08		499,5	7745,58

4202 m^2

VS - OUCH!!!!

7745 m^2

Phytronix

Laboratoires génériques: raisons et motivations

Spatial needs per lab concept

The preliminary data collection and analysis have come up with the following spatial requirements:

- Existing building net (usable) area is **7 938 m2**, gross area is **14 782 m2**;
- Expressed net area needs for the Open-Lab concept would be **10 180 m2**
- Expansion gross area required to acheive Open-Lab concept would be **20 531 m2** representing an increase of **38.9%** from the existing building gross area.
- Expressed net area needs for the Closed-Lab concept would be **13 699 m2**
- Expansion gross area required to acheive Closed-Lab concept would be **27 022 m2** representing an increase of **82.8%** from the existing building gross area.

And the winner is… Le laboratoire générique à aire ouverte!!!

Phytronix

Laboratoires génériques: raisons et motivations

- Risque – Permet d'établir les normes de sécurité.
- Exigences techniques - Permet d'établir les normes de construction et d'ingénierie.
- Besoins à long terme – Répond aux besoins de développement durable.
- Minimise les coûts.
- Prévisible.
- Minimise le temps de design.

Phytronix

Laboratoires génériques: limitations et difficultés

You take the **blue pill**, the story ends. You wake up in your bed and believe whatever you want to believe.

- Morpheus to Neo in The Matrix (1999)

Australian Health, South Australia

Phytronix

Laboratoires génériques: limitations et difficultés

You take the **red pill**, you stay in Wonderland, and I show you how deep the rabbit hole goes.

- Morpheus to Neo in The Matrix (1999)

Phytronix

Laboratoires génériques: limitations et difficultés

You take the **red pill**, you stay in Wonderland, and I show you how deep the rabbit hole goes.

- Morpheus to Neo in The Matrix (1999)

- Risques (chercheur modifie son environnement sans prévenir).
- Exigences techniques (réponds pas aux besoins des chercheurs).
- Besoins à long terme (sont souvent inconnus).
- Explosion des coûts (modification des labos après construction).
- Adaptable aux besoins des chercheurs (À quel prix?).
- Prévisible (très rarement).

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

- Établir une ligne de communication avec les chercheurs.
- Comprendre leurs recherches.
- Analyse des informations recueillies.
- Synthèse et solution au niveau du design.

Les grilles d'analyse permettent d'obtenir de l'information sur les activités scientifiques, les vecteurs de circulation et les instruments utilisés.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Grille d'analyse des besoins

Recherches Scientifiques → Vecteur de Circulation → Instruments Scientifiques

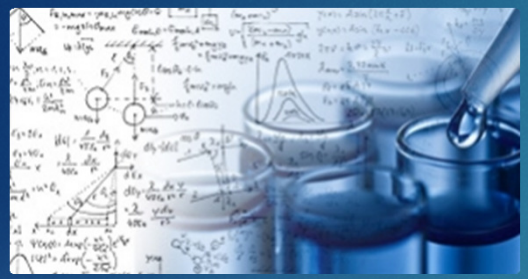
Recherches Scientifiques ↓ Étude Pharmaco-cinétique

Vecteur de Circulation ↓ Réception
Préparation d'échantillons
Analyse d'échantillons
Analyse des données
Déchets

Instruments Scientifiques ↓ Extraction par solvants
Séparation chromatographique
Spectrométrie de masse
Multitude de petits instruments

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions



Recherches scientifiques

Quelle est la Science qui définit les activités scientifiques.

Les activités scientifiques dépendent de la spécifications et du domaine de recherche.

Vecteur de circulation

Les applications sous-entendent certaines méthodes de travail.

Ces méthodes sont connues et exigent des installations particulières (besoins architecturaux et besoins d'ingénierie).

Instrumentation

Les applications définissent une gamme d'instruments qui seront utilisés par les scientifiques.

Chaque instrument doit avoir certains services spécifiques pour fonctionner.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Grille d'analyse des Activités Scientifiques

Les activités et recherches scientifiques sont la justification de base pour le design de laboratoires génériques.

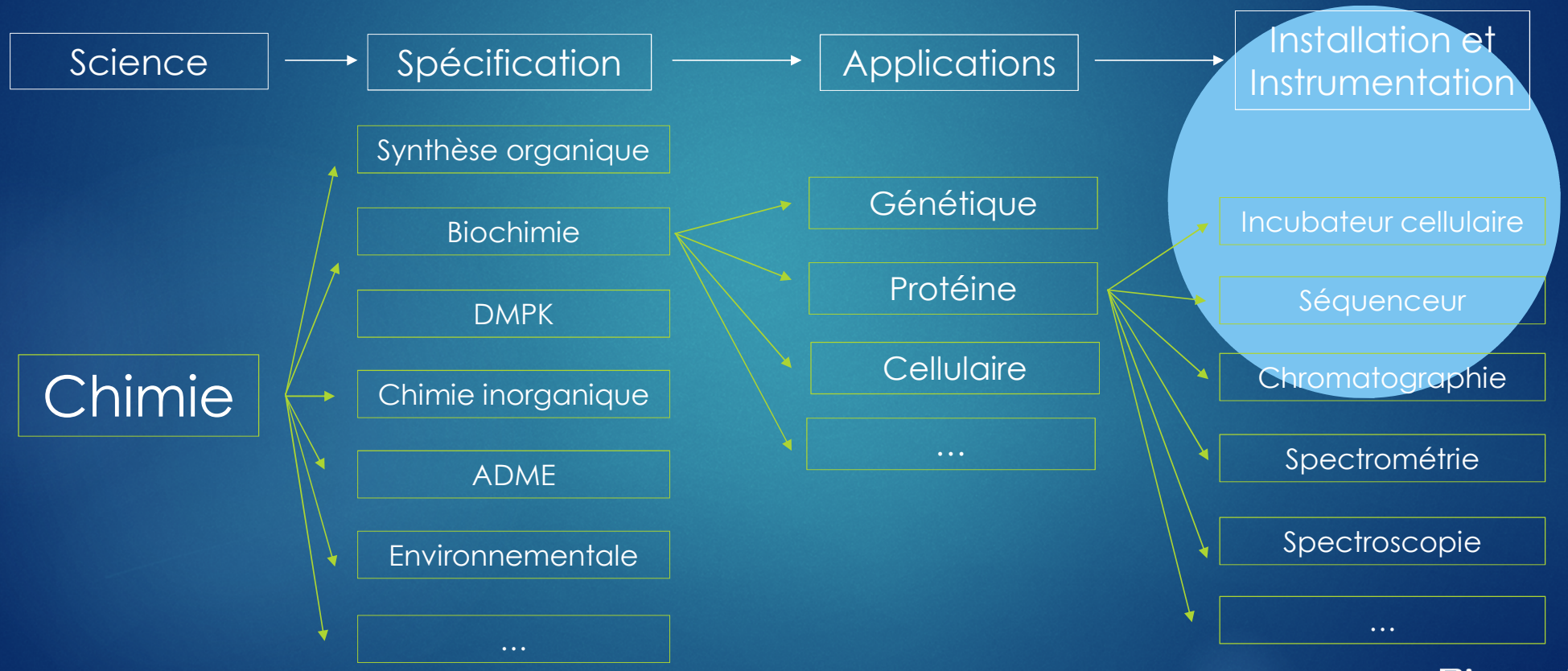
Un laboratoire scientifique n'est seulement qu'un concept.

(But there is no such thing as a Chemical Laboratory (as any other scientific labs)… it does not exist. It's only a concept.)

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Grille d'analyse des Activités Scientifiques



Phytronix

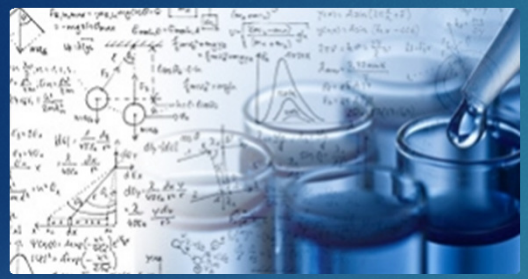
Typologie de conception: à chacun ses solutions

Analyse de risque reliée aux recherches scientifiques.

- Certaines recherches scientifiques ne permettent simplement pas le design de laboratoire générique. Exemple: recherche en ingénierie et en physique.
- Les risques biologiques déterminent plusieurs paramètres de design. On les retrouve dans les documents de références comme par exemple **Canadian Biosafety Standards** and **Guidelines**(CBSG).
- Les normes du travail (ex.: CSST) et de la construction (ex.: code du bâtiment) déterminent également le design.
- La rencontre avec les chercheurs et l'analyse de leurs activités (et de leur historique) sont des éléments très importants à considérer pour évaluer les risques potentiels.
- Le but final de l'analyse de risque n'est pas d'éléminer tous les risques mais plutôt de les identifier et de limiter leurs effets nuisibles.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions



Recherches scientifiques

Quelle est la Science qui définit les activités scientifiques?

Les activités scientifiques dépendent de la spécifications et du domaine de recherche.

Vecteur de circulation

Les applications sous-entendent certaines méthodes de travail.

Ces méthodes sont connues et exigent des installations particulières (besoins architecturaux et besoins d'ingénierie).

Instrumentation

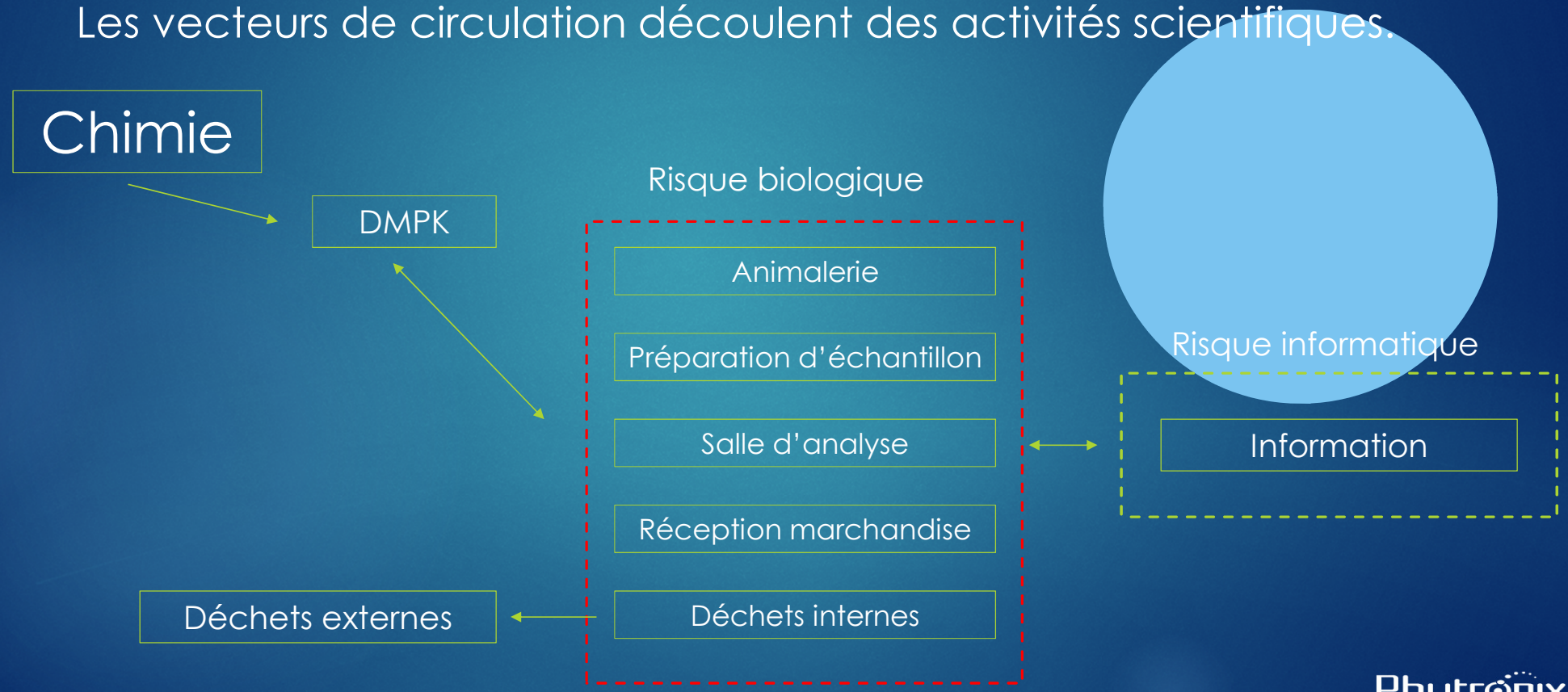
Les applications définissent une gamme d'instruments qui seront utilisés par les scientifiques.

Chaque instrument doit avoir certains services spécifiques pour fonctionner.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions
Grille d'analyse des Vecteurs de Circulation

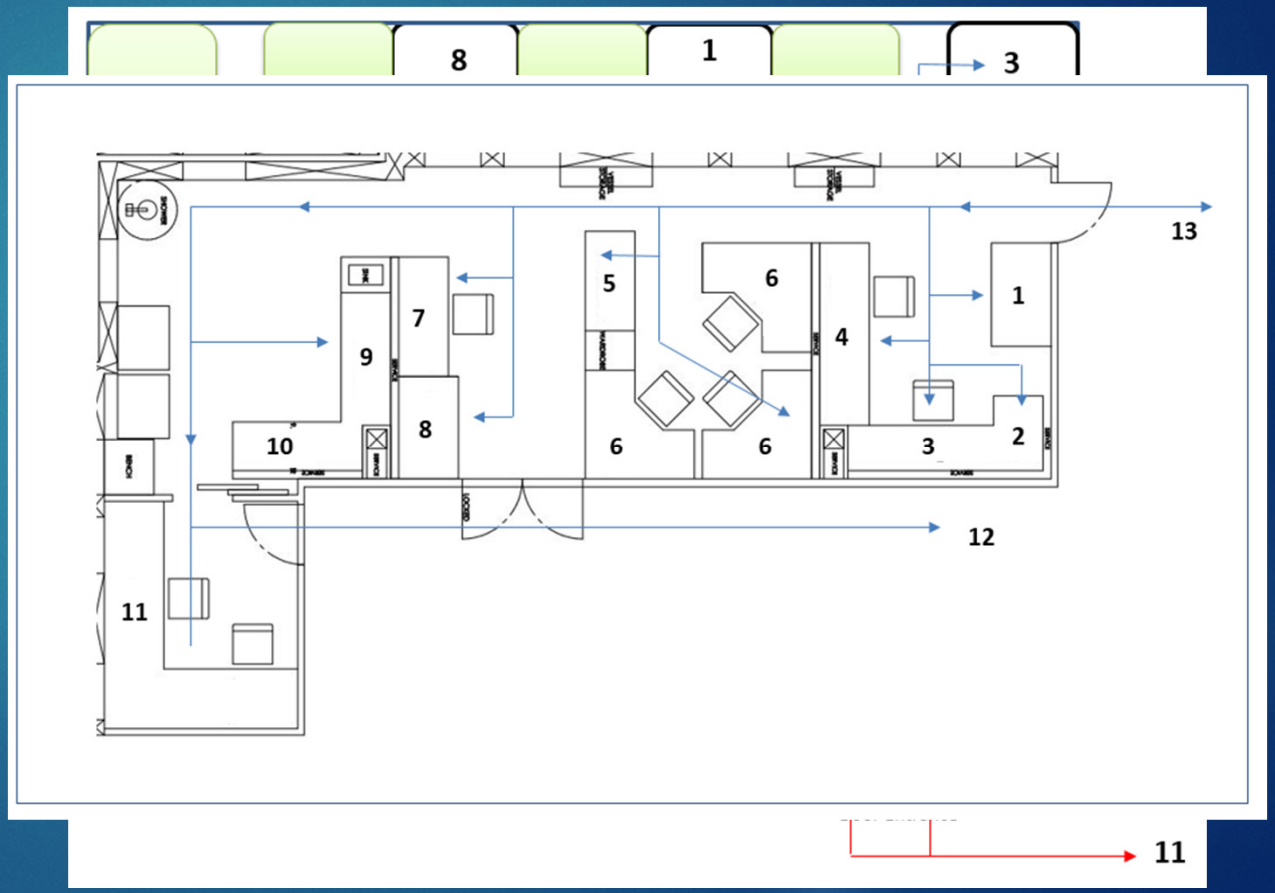
Les vecteurs de circulation découlent des activités scientifiques.



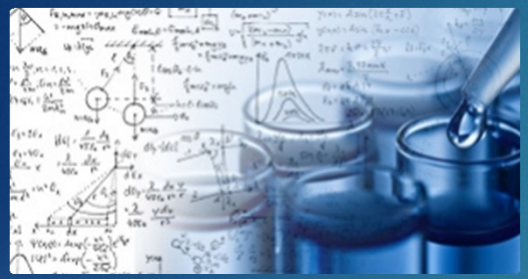
Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Les vecteurs de circulation permettent d'augmenter la sécurité, l'organisation et l'efficacité du travail.



Typologie de conception: à chacun ses solutions



Recherches scientifiques

Quelle est la Science qui définit les activités scientifiques.

Les activités scientifiques dépendent de la spécifications et du domaine de recherche.

Vecteur de circulation

Les applications sous-entendent certaines méthodes de travail.

Ces méthodes sont connues et exigent des installations particulières (besoins architecturaux et besoins d'ingénierie).

Instrumentation

Les applications définissent une gamme d'instruments qui seront utilisés par les scientifiques.

Chaque instrument doit avoir certains services spécifiques pour fonctionner.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Grille d'analyse des Instruments

Phytronix

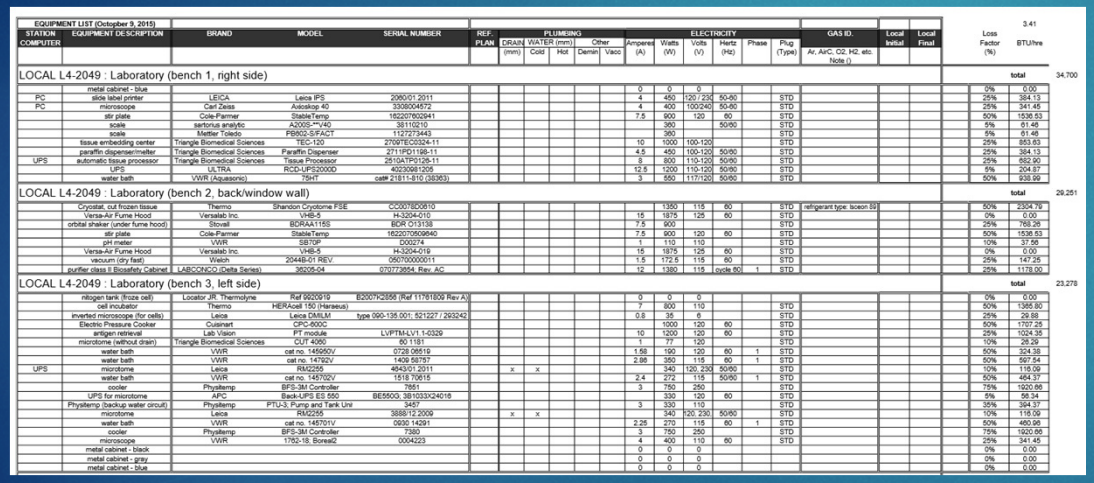
Typologie de conception: à chacun ses solutions

Le principe de regroupement permet d'établir les besoins présents et de déterminer une moyenne des services nécessaires au fonctionnement du laboratoire.

EQUIPMENT LIST (Octopber 9, 2015)						PLUMBING					ELECTRICITY										3.41	
STATION COMPUTER	EQUIPMENT DESCRIPTION	BRAND	MODEL	SERIAL NUMBER	REF. PLAN	DRAIN (mm)	WATER (mm) Cold	Hot	Other Demin	Vacc	Amperes (A)	Watts (W)	Volts (V)	Hertz (Hz)	Phase	Plug (Type)	GAS ID. Ar, AirC, O2, H2, etc. Note ()	Local Initial	Local Final		Loss Factor (%)	BTU/hre
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 1, right side)																					total	34,700
	metal cabinet - blue										0	0	0								0%	0.00
PC	slide label printer	LEICA	Leica IPS	2060/01.2011							4	450	120 / 230	50-60		STD					25%	384.13
PC	microscope	Carl Zeiss	Axioskop 40	3308004572							4	400	100/240	50-60		STD					25%	341.45
	stir plate	Cole-Parmer	StableTemp	162207602941							7.5	900	120	60		STD					50%	1536.53
	scale	sartorius analytic	A200S-**V40	38110210								360		50/60		STD					5%	61.46
	scale	Mettler Toledo	PB602-S/FACT	1127273443								360				STD					5%	61.46
	tissue embedding center	Triangle Biomedical Sciences	TEC-120	2709TEC0324-11							10	1000	100-120			STD					25%	853.63
	paraffin dispenser/melter	Triangle Biomedical Sciences	Paraffin Dispenser	2711PD1198-11							4.5	450	100-120	50/60		STD					25%	384.13
UPS	automatic tissue processor	Triangle Biomedical Sciences	Tissue Processor	2510ATP0126-11							8	800	110-120	50/60		STD					25%	682.90
	UPS	ULTRA	RCD-UPS2000D	40230981205							12.5	1200	110-120	50/60		STD					5%	204.87
	water bath	VWR (Aquasonic)	75HT	cat# 21811-810 (38363)							3	550	117/120	50/60		STD					50%	938.99
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 2, back/window wall)																					total	29,251
	Cryostat, cut frozen tissue	Thermo	Shandon Cryotome FSE	CC0078D0810								1350	115	60		STD	refrigerant type: Isceon 89				50%	2304.79
	Versa-Air Fume Hood	Versalab Inc.	VHB-5	H-3204-010							15	1875	125	60		STD					0%	0.00
	orbital shaker (under fume hood)	Stovall	BDRAA115S	BDR O13138							7.5	900				STD					25%	768.26
	stir plate	Cole-Parmer	StableTemp	1622070509840							7.5	900	120	60		STD					50%	1536.53
	pH meter	VWR	SB70P	D00274							1	110	110			STD					10%	37.56
	Versa-Air Fume Hood	Versalab Inc.	VHB-5	H-3204-019							15	1875	125	60		STD					0%	0.00
	vacuum (dry fast)	Welch	2044B-01 REV.	050700000011							1.5	172.5	115	60		STD					25%	147.25
	purifier class II Biosafety Cabinet	LABCONCO (Delta Series)	36205-04	070773654; Rev. AC							12	1380	115	cycle 60	1	STD					25%	1178.00
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 3, left side)																					total	23,278
	nitogen tank (froze cell)	Locator JR. Thermolyne	Ref 9920919	B2007K2856 (Ref 11761809 Rev A)							0	0	0								0%	0.00
	cell incubator	Thermo	HERAcell 150 (Haraeus)								7	800	110			STD					50%	1365.80
	inverted microscope (for cells)	Leica	Leica DMILM	type 090-135.001; 521227 / 293242							0.8	35	6			STD					25%	29.88
	Electric Pressure Cooker	Cuisinart	CPC-600C									1000	120	60		STD					50%	1707.25
	antigen retrieval	Lab Vision	PT module	LVPTM-LV1.1-0329							10	1200	120	60		STD					25%	1024.35
	microtome (without drain)	Triangle Biomedical Sciences	CUT 4060	60 1181							1	77	120			STD					10%	26.29
	water bath	VWR	cat no. 145950V	0728 06519							1.58	190	120	60	1	STD					50%	324.38
	water bath	VWR	cat no. 14792V	1409 58757							2.86	350	115	60	1	STD					50%	597.54
UPS	microtome	Leica	RM2255	4643/01.2011		x	x					340	120, 230	50/60		STD					10%	116.09
	water bath	VWR	cat no. 145702V	1518 70615							2.4	272	115	50/60	1	STD					50%	464.37
	cooler	Physitemp	BFS-3M Controller	7651							3	750	250			STD					75%	1920.66
	UPS for microtome	APC	Back-UPS ES 550	BE550G; 3B1033X24016								330	120	60		STD					5%	56.34
	Physitemp (backup water circuit)	Physitemp	PTU-3; Pump and Tank Unit	3457							3	330	110			STD					35%	394.37
	microtome	Leica	RM2255	3888/12.2009		x	x					340	120, 230,	50/60		STD					10%	116.09
	water bath	VWR	cat no. 145701V	0930 14291							2.25	270	115	60	1	STD					50%	460.96
	cooler	Physitemp	BFS-3M Controller	7380							3	750	250			STD					75%	1920.66
	microscope	VWR	1762-18; Boreal2	0004223							4	400	110	60		STD					25%	341.45
	metal cabinet - black										0	0	0								0%	0.00
	metal cabinet - gray										0	0	0								0%	0.00
	metal cabinet - blue										0	0	0								0%	0.00

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Le principe de regroupement permet d'établir les besoins présents et de déterminer une moyenne des services nécessaires au fonctionnement du laboratoire.



EQUIPMENT LIST (Octopber 9, 2015)																					3.41	
STATION COMPUTER	EQUIPMENT DESCRIPTION	BRAND	MODEL	SERIAL NUMBER	REF. PLAN	PLUMBING DRAIN (mm)	WATER (mm) Cold	Hot	Other Demin	Vacc	ELECTRICITY Amperes (A)	Watts (W)	Volts (V)	Hertz (Hz)	Phase	Plug (Type)	GAS ID. Ar, AirC, O2, H2, etc. Note ()	Local Initial	Local Final	Loss Factor (%)	BTU/hrs	
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 1, right side)																					total	34,700
	metal cabinet - blue										0	0	0							0%	0.00	
PC	slide label printer	LEICA	Leica IPS	2060/01.2011							4	450	120 / 230	50-60		STD				25%	384.13	
PC	microscope	Carl Zeiss	Axioskop 40	3308004572							4	400	100/240	50-60		STD				25%	341.45	
	stir plate	Cole-Parmer	StableTemp	162207602941							7.5	900	120	60		STD				50%	1536.53	
	scale	sartorius analytic	A200S-**V40	3811021/0								350		50/60		STD				5%	61.46	
	scale	Mettler Toledo	PB802-S/FACT	1127273443								360				STD				5%	61.46	
	tissue embedding center	Triangle Biomedical Sciences	TEC-120	27097ECI0324-11							10	1000	100-120			STD				25%	853.63	
	paraffin dispenser/melter	Triangle Biomedical Sciences	Paraffin Dispenser	2711PD1198-11							4.5	450	100-120	50/60		STD				25%	384.13	
UPS	automatic tissue processor	Triangle Biomedical Sciences	Tissue Processor	2510ATP0126-11							8	800	110-120	50/60		STD				25%	682.90	
	UPS	ULTRA	RCD-UPS2000D	4023098120б							12.5	1200	110-120	50/60		STD				5%	204.87	
	water bath	VWR (Aquasonic)	75HT	cat# 21811-810 (36363)							3	550	117/120	50/60		STD				50%	938.99	
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 2, back/window wall)																					total	29,251
	Cryostat, cut frozen tissue	Thermo	Shandon Cryotome FSE	CC0078D0810								1350	115	60		STD	refrigerant type: Iceon 89			50%	2304.79	
	Versa-Air Fume Hood	Versalab Inc.	VHB-5	H-3204-010							15	1875	125	60		STD				0%	0.00	
	orbital shaker (under fume hood)	Stovall	BDRAA115S	BDR O13138							7.5	900				STD				25%	768.26	
	stir plate	Cole-Parmer	StableTemp	162207509640							7.5	900	120	60		STD				50%	1536.53	
	pH meter	VWR	SB70P	D00274							1	110	110			STD				10%	37.58	
	Versa-Air Fume Hood	Versalab Inc.	VHB-5	H-3204-019							15	1875	125	60		STD				0%	0.00	
	vacuum (dry fast)	Welch	2044B-01 REV.	050700000011							1.5	172.5	115	60		STD				25%	147.25	
	purifier class II Biosafety Cabinet	LABCONCO (Delta Series)	36205-04	070773854, Rev. AC							12	1380	115	cycle 60	1	STD				25%	1178.00	
LOCAL L4-2049 : Laboratory (bench 3, left side)																					total	23,278
	nitrogen tank (froze cell)	Locator JR. Thermolyne	Ref 9920919	B20070285б (Ref 11781809 Rev A)							0	0	0							0%	0.00	
	cell incubator	Thermo	HERAcell 150 (Haraeus)								7	800	110			STD				50%	1365.80	
	inverted microscope (for cells)	Leica	Leica DMILM	type 090-135.001; 521227 / 293242							0.8	35	6			STD				25%	29.88	
	Electric Pressure Cooker	Cuisinart	CPC-600C									1000	120	60		STD				50%	1707.25	
	antigen retrieval	Lab Vision	PT module	LVPTM-LV1.1-0329							10	1200	120	60		STD				25%	1024.35	
	microtome (without drain)	Triangle Biomedical Sciences	CUT 4060	60 1181							1	77	120			STD				10%	26.29	
	water bath	VWR	cat no. 146560V	0728 06519							1.58	190	120	60	1	STD				50%	324.38	
	water bath	VWR	cat no. 14762V	1409 58757							2.86	350	115	60	1	STD				50%	597.54	
UPS	microtome	Leica	RM2255	4643/01.2011		x	x					340	120, 230	50/60		STD				10%	116.09	
	water bath	VWR	cat no. 14570ZV	1518 70615							2.4	272	115	50/60	1	STD				50%	464.37	
	cooler	Physitemp	BFS-3M Controller	7651							3	750	250			STD				75%	1920.66	
	UPS for microtome	APC	Back-UPS ES 550	BE5500J: 3B1033X24016								330	120	60		STD				5%	56.34	
	Physitemp (backup water circuit)	Physitemp	PTU-3: Pump and Tank Uni	3457							3	330	110			STD				35%	394.37	
	microtome	Leica	RM2255	3888/12.2009		x	x					340	120, 230	50/60		STD				10%	116.09	
	water bath	VWR	cat no. 14570IV	0930 14291							2.25	270	115	60	1	STD				50%	460.96	
	cooler	Physitemp	BFS-3M Controller	7380							3	750	250			STD				75%	1920.66	
	microscope	VWR	1782-18; Boreal2	0004223							4	400	110	60		STD				25%	341.45	
	metal cabinet - black										0	0	0							0%	0.00	
	metal cabinet - gray										0	0	0							0%	0.00	
	metal cabinet - blue										0	0	0							0%	0.00	

La liste d'inventaire des instruments dans les laboratoires permet de:

1- connaître les services électriques , de plomberie, de gaz et de ventilation nécessaires à leur opération;

2- établir les besoins totaux du laboratoire;

3- évaluer les besoins futurs;

4- déterminer les installations nécessaires au moment de la construction;

5- déterminer la capacité des installations pour une expansion future.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

L'analyse des demandes des scientifiques permet d'établir leur réalisme, leur faisabilité et leur coût. En voici un exemple!

<u>Demandes des scientifiques</u>

- Ligne d'azote pure à 99.9999% à 100 PSI dans chaque laboratoire.
- Les chercheurs jugent eur demande est légitime considérant que certains de leurs instruments demandent ce niveau de pureté.

<u>Les designers</u>

- Il semble que cette demande est impossible à réaliser (générateur trop volumineux pour le bâtiment, trop coûteux, techniquement très difficile à réaliser, …)
- Ils ne comprennent pas la demande des scientifiques.

<u>Les dirigeants</u>

- La demande dépasse les budgets de construction.
- Le projet est arrêté à cause de la procédure de modifications du projet.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Mais pourquoi les scientifiques ont-ils fait cette demande?

- Raisonnement des scientifiques: comme certains de nos instruments demandent de l'azote à une pureté de 99.9999%, alors il serait plus simple d'avoir qu'une seule ligne d'azote par laboratoire.

Quelles sont les implications réelles?

- Le bâtiment n'est pas assez grand pour recevoir un tel générateur.
- Le système de tuyauterie devrait être en acier inoxydable 316 et utilisé un système de connexion VCR.
- Le système une fois installé doit être décontaminer pour assurer la pureté du réseau.
- Les programmes d'entretien préventif sont très couteux.
- La pureté de l'azote peut être garanti pour une période de…3 mois!

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Existe-t-il une solution au problème?

- Un générateur d'azote pur à 99% a été installé dans le bâtiment.
- La tuyauterie a été faite avec de l'acier inoxydable 316 et une connexion de type swagelock.
- Deux solutions ont été suggérées pour la production d'azote à 99.9999%:

  - Chaque laboratoire aura un générateur d'azote à haute pureté (99.9999%) alimenté à partir de de la ligne d'azote principale.

  - La conception des laboratoire sera modifiée afin d'ajouter un corridor de service où un générateur d'azote à haute pureté sera installé pour alimenter jusqu'à 3 laboratoires en même temps.

Phytronix

Typologie de conception: à chacun ses solutions

Les risques, les exigences et les budgets sont des éléments qui peuvent être identifiés SANS LES SCIENTIFIQUES.

Comment peut-on identifier ce que veulent les scientifiques?

- Établir des critères de conception en fonction du type de recherche. Comprendre leurs recherches.
- Principe de regroupement des activités et des instruments.
- Analyse des demandes des scientifiques et de leurs réalisations.
- Laisser place à la créativité et l'imprévu.

Phytronix

Et la réalité dans tout ça?

Il est possible d'obtenir un design qui répond aux critères écologiques et de développement durable tout en prenant en considération les besoins des utilisateurs.

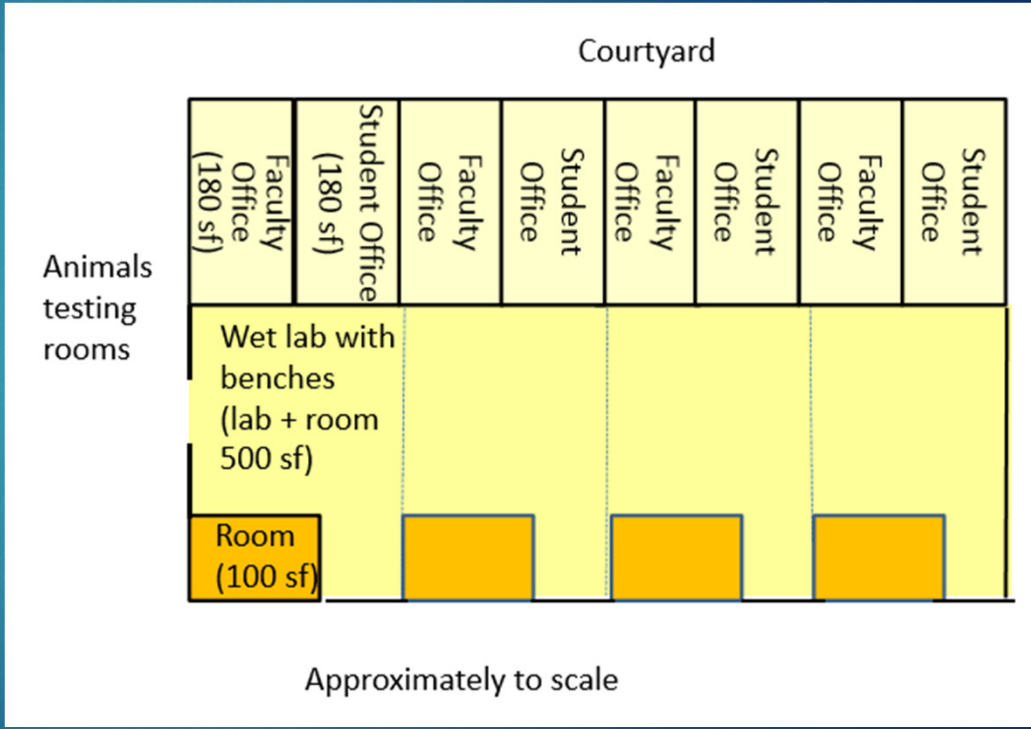
1. Rencontre pour comprendre les activités scientifiques et surtout… traduire les demandes pour l'équipe de design!
2. Établir les vecteurs de circulation (Workflow).
3. Prendre en considération les éléments reliés à l'instrumentation scientifique et au bâtiment.
4. Plan et devis.

Phytronix

Et la réalité dans tout ça?

Le point de départ!

Les scientifiques ont souvent tendance à simplifier leur laboratoire idéal. Cette simplification est une façon d'exprimer leurs besoins et de démontrer que leurs demandes sont minimes et ont peu d'impact.



Phytronix

Et la réalité dans tout ça?

f)	**Wet laboratory** The wet lab use is a little different from other wet lab: no cellular activities. Testing live animal. They keep same animals for weeks and months. They need to bring them back and forth, which is usually not done in wet lab kind of research. Animals might remain in the lab overnight. It is rare and requires specific authorization. Animal testing on one floor, human testing on another floor. Open room is not optimal for this type of research. Closed doors and quietness.	**Info**
g)	**Private rooms** Researchers need their own private rooms: for experiment requiring quietness, dark, or for overflow of students.	**Info**
h)	**Animal facility** Design team will need to meet animal facilities: quantity of cages available at duff may be enough but it is going to be tight. Spaces currently used as storage area will need to be converted back to holding room (purpose they were primary designed for) CERC will need 6 cage racks	**Info**
i)	**Elevator** is included in the project: it will require to be BSL2	**Info**
j)	**Animal testing rooms** Closed rooms are essential: the space cannot be shared by two teams at the same time. 100% of researchers will need this kind of space. Ideally those rooms would be contiguous to the lab. But it is possible to group them in an area. For HVAC issues, it is be recommended.	**Info**

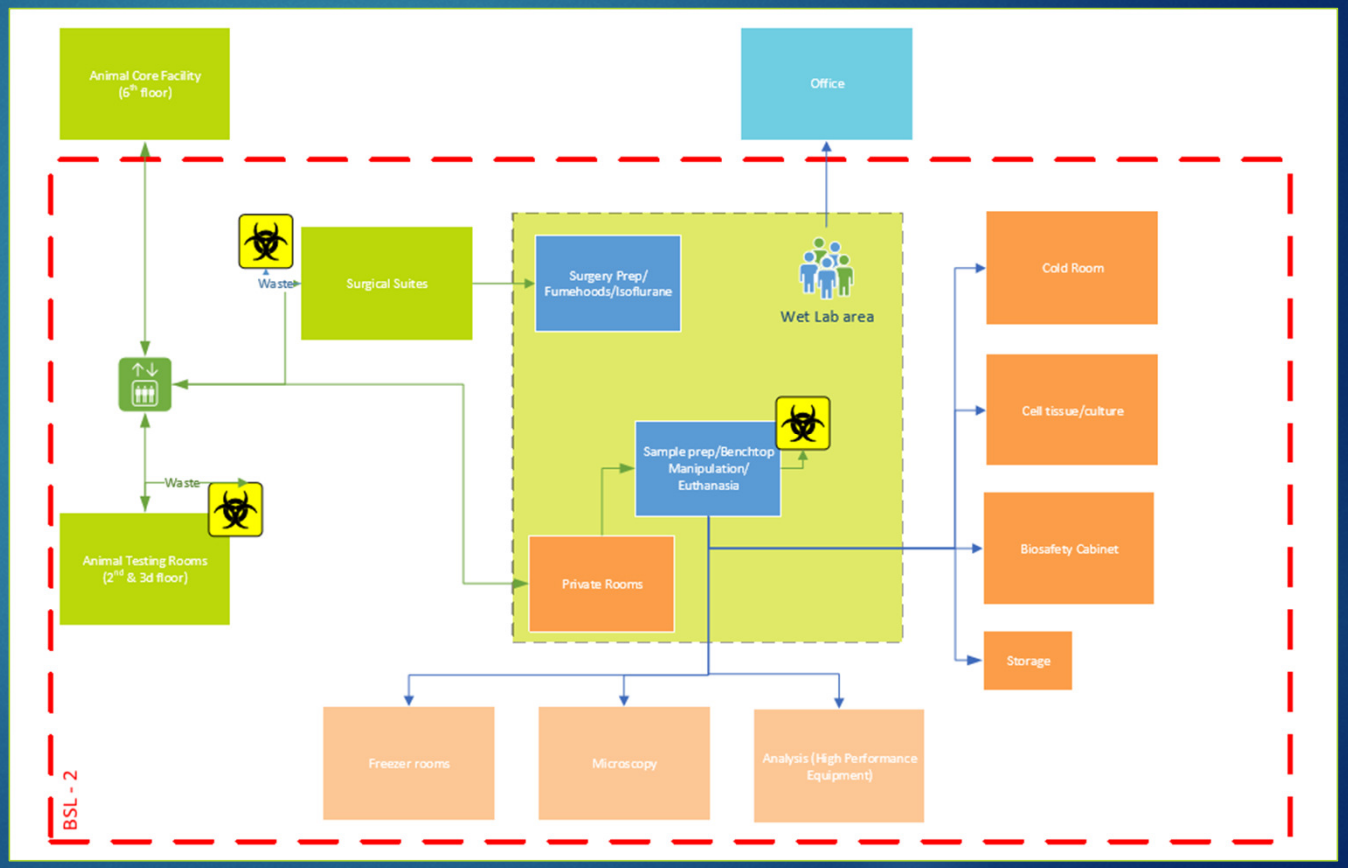
FOR COMMENT

1. Rencontre pour comprendre les activités scientifiques et surtout… traduire les demandes pour l'équipe de design!

Phytronix

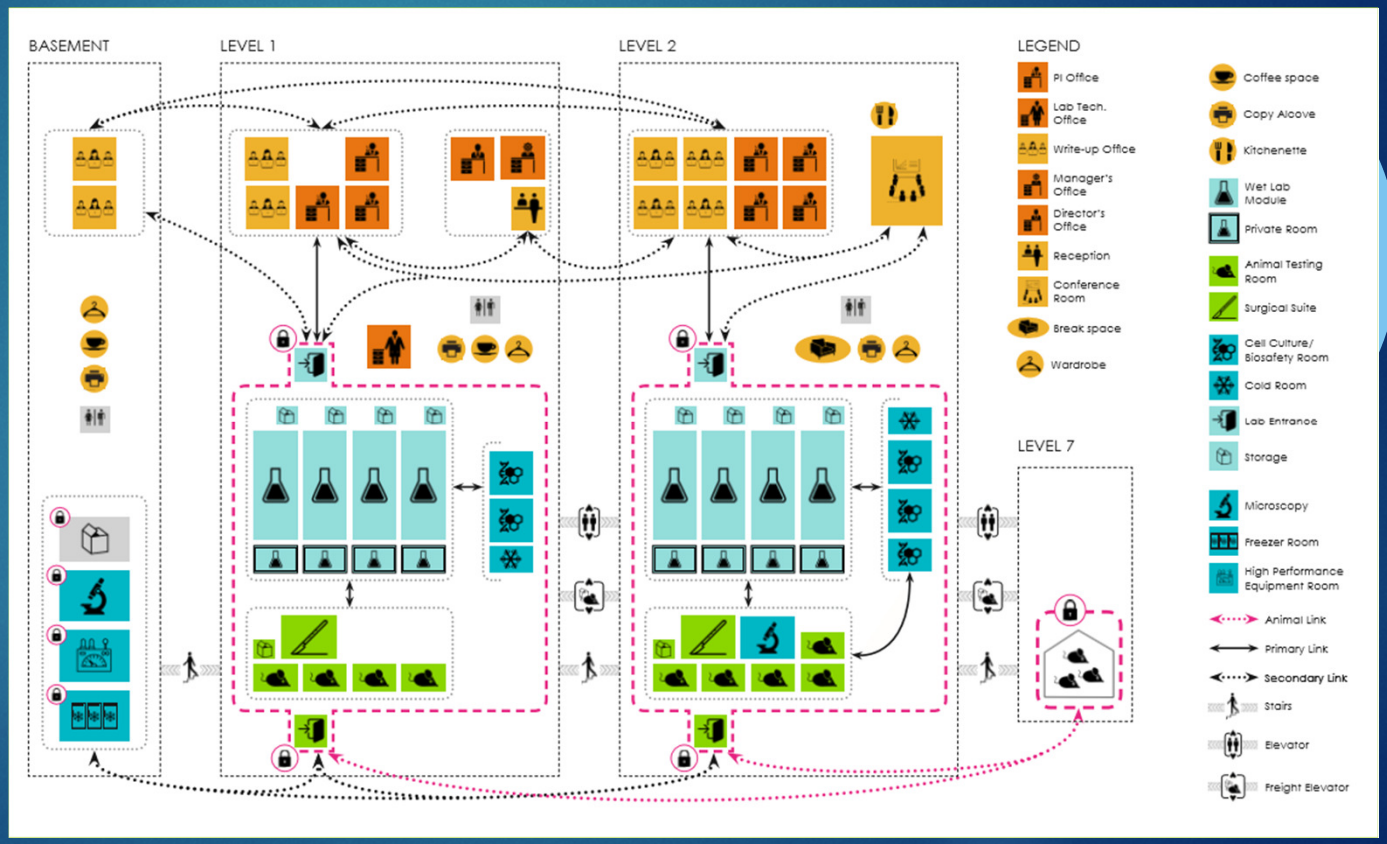
Et la réalité dans tout ça?

2. Établir les vecteurs de circulation (Workflow).



Et la réalité dans tout ça?

3. Prendre en considération les éléments reliés à l'instrumentation scientifique et au bâtiment.



Et la réalité dans tout ça?

4. Plan et devis.

Conclusion

- Un design de laboratoire doit prendre plusieurs facteurs en considération:
  - Risques;
  - Exigences techniques, écologiques et de développement durable;
  - Budgétaire;
  - Besoins des scientifiques.
- Les risques, les exigences et les budgets sont connus et respectés dans les designs de laboratoire.
- Les besoins des scientifiques sont plus difficiles à évaluer, à comprendre et surtout à tenir compte dans le design final.
- La typologie de conception se base sur une méthode d'analyse des besoins des scientifiques.
- Cette méthode permet la participation active des chercheurs, détermine leurs besoins en instrumentation scientifique, définit les vecteurs de circulation et permet de maximiser la durée de vie et le potentiel d'utilisation des laboratoires.

Phytronix

Remerciements

- BGLA
  - Yvon Lachance;
- Phytronix
  - Gia Phung;
  - Jean-Christophe Pothier;
  - Jean Lacoursière

LÉCan | SLCan
Montréal

SUSTAINABLE LABS CANADA
LABORATOIRES ÉCOLOGIQUES DU CANADA