

# Le nouveau Guide de Conception pour les Laboratoires ASHRAE

Roland Charneux ing. M.Sc Pageau-Morel , Guy Perreault ing. Evap-Tech MTC inc.

# Objectifs de la présentation

- Informer les propriétaires, concepteurs, constructeurs et usagés du contenu du ASHRAE Laboratory Design Guide et des changements apportés dans la dernière révision
- Faire un bref historique du document original et ce qui a mené à sa révision
- Mettre en évidence les changements les plus importants
- Mieux connaître les ressources pour concevoir, opérer et faire l'entretien des laboratoires
- Analyser quelques bonnes pratiques en conception

# Analyse de risques

- Danger (explosion, toxicité, biologique, radioactivité, etc..)
- Dommage (Aux humains à court, moyen ou long terme, aux biens, à l'environnement, etc..)
- Risque (Peut être calculé ou téméraire)
- Un **Risque** c'est la **probabilité** qu'un **danger** puisse causer un **dommage**
- On ne peut pas tous les éliminer, mais on peut les limiter
- Nécessite la collaboration de tous; Propriétaire, EH&S, Architecte, Ingénieurs, spécialistes en code, etc...

# Processus de conception

- Définition des Exigences du Propriétaire pour le projet (EPP) ou PFT
  - Owner's Project Requirements (OPR)
- L'équipe développe alors la Base de Conception (BDC)
  - Basis of Design (BOD)
- Ceci peut se faire par une série de charrettes avec les professionnels, le client et les usagers.
- Il est très important que l'équipe d'EH&S soit partie prenante de la démarche.

# Points à considérer

- Codes et règlements
- Analyse de risques
- Les conditions environnementales
  - La qualité de l'air intérieur
  - La température; l'humidité
  - L'acoustique et les vibrations
- Les systèmes
  - Dimension des systèmes; Charges de climatisation et confort
    - Équipements, éclairage et occupation
  - Sélection des systèmes
    - Traitement/filtration de l'air

# Points à considérer

---

- Évacuations d'air et recirculation possible
- L'efficacité énergétique
- La stratégie de contrôle
- L'opération et entretien des installations
- Les tests et balancements
- La mise en service

# Points à considérer

---

- Contrôle des pressions
  - Pression négative
  - Pression positive
  - Neutre
  - Nécessité d'antichambres
  - Transfert d'air

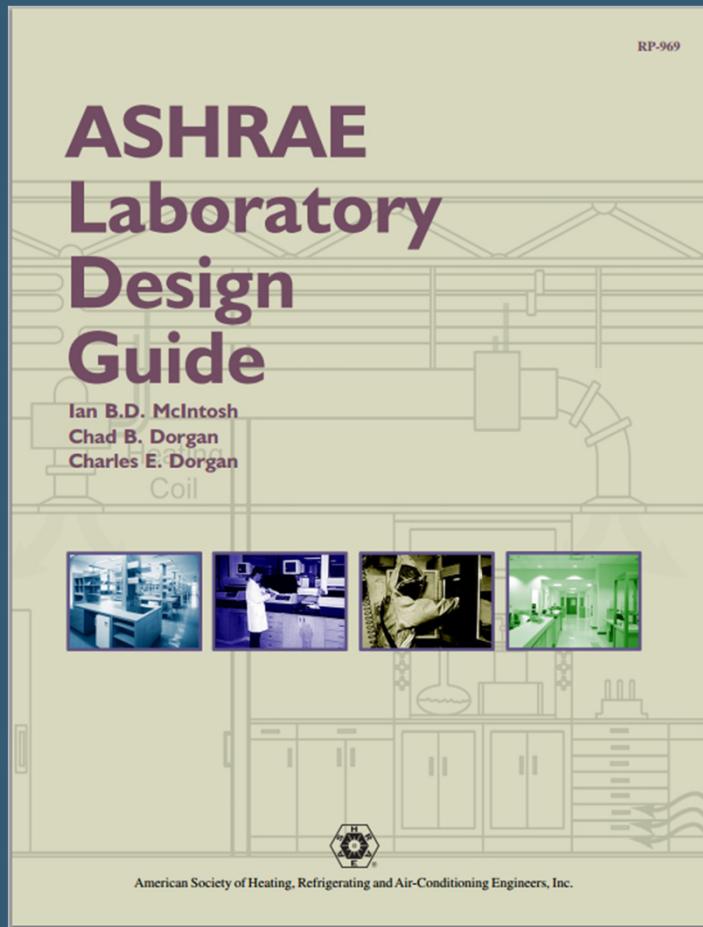
# Intégration architecturale

- Localisation des prises d'air et évacuations
  - Risque de ré-ingestion par notre bâtiment ou les bâtiments voisins
- Localisation des laboratoires et impact sur l'enveloppe du bâtiment
  - Effet de la pression dans le labo ou l'humidité
- Localisation des hottes dans le laboratoires
  - Minimiser la circulation piétonne à proximité
  - Possibilité d'une 2è issue dans le labo
- Étanchéité de l'enveloppe du labo afin de pouvoir y maintenir la pression

# Intégration architecturale

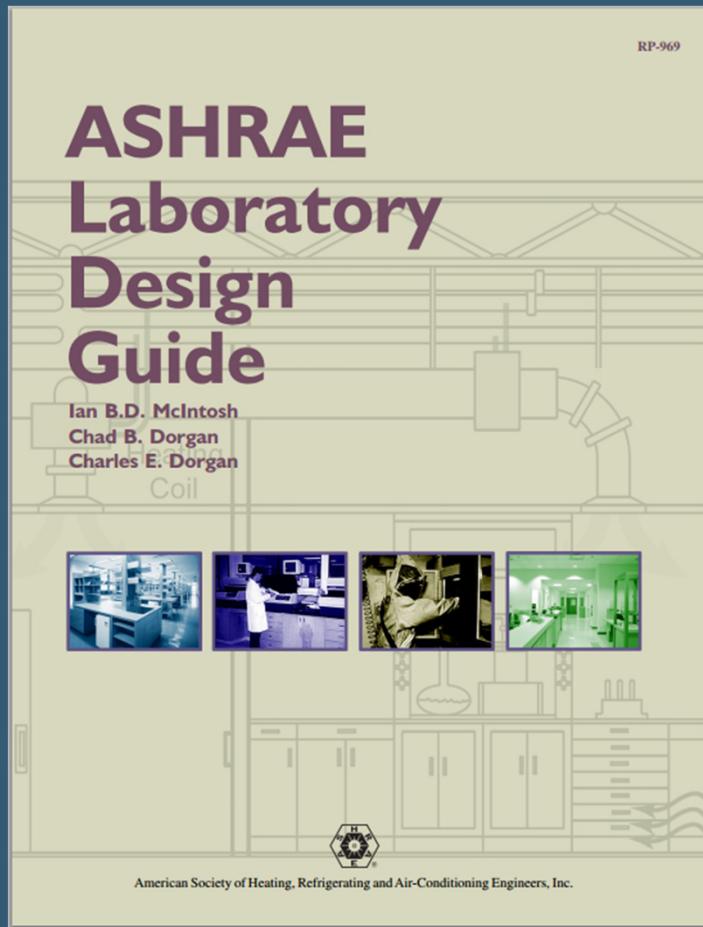
- Distribution et accès aux services dans le futur
- Flexibilité par l'accessibilité
  - Corridors de service
  - Distribution par les entre-plafonds des corridors
  - Espaces interstitiels
- Ségrégation des circulations
  - Circulation des produits chimiques ou animaux vs la circulation des chercheurs ou des étudiants
- Partage des équipements entre les usagers

# Historique...



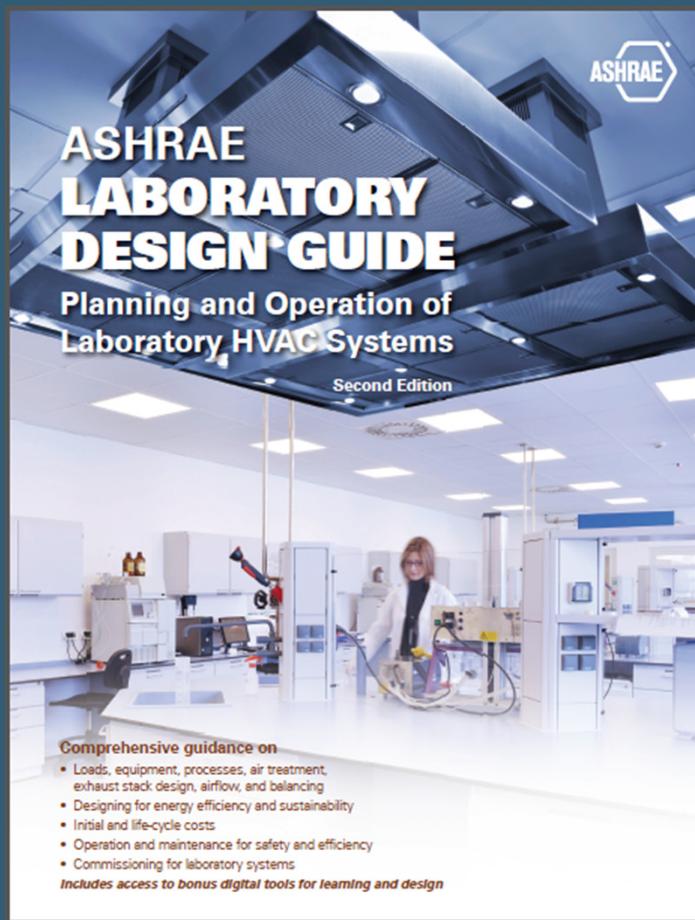
- Première édition en 2001
- Résultat d'un projet de recherche ASHRAE (RP-969)
- Auteurs principaux:
  - Ian B.D. McIntosh
  - Chad B. Dorgan
  - Charles E. Dorgan
- Révisé par plusieurs membres du TC 9.10 Laboratory Systems qui sont toujours impliqués aujourd'hui et qui ont contribué à la révision

# Pourquoi réviser le guide?



- Plusieurs aspects du guide sont toujours d'actualité mais...
- Les technologies d'aujourd'hui permettent des approches qu'on ne pouvait pas considérer il y a 15 ans
- Des recherches ont mené à la révision de certaines normes
- Plusieurs des documents et références utilisés dans le guide n'étaient plus à jour
- Le nouveau guide est en fait un « Guide Intelligent » (Smart Guide) avec un accès à des vidéos, animations, graphiques, articles techniques, tableaux à télécharger

# Voici donc!



**Comprehensive guidance on**

- Loads, equipment, processes, air treatment, exhaust stack design, airflow, and balancing
- Designing for energy efficiency and sustainability
- Initial and life-cycle costs
- Operation and maintenance for safety and efficiency
- Commissioning for laboratory systems

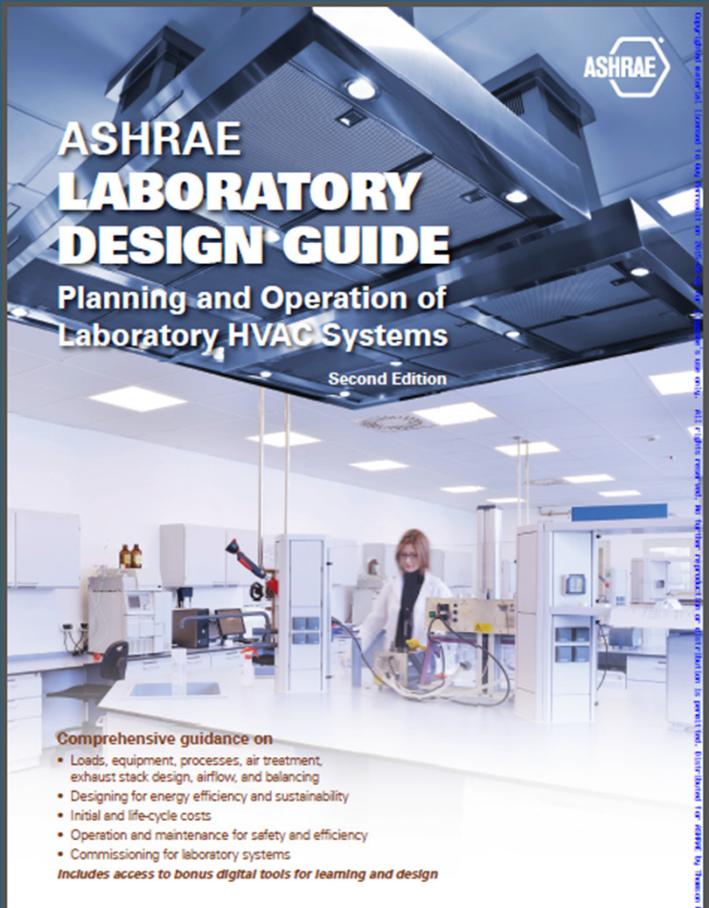
*Includes access to bonus digital tools for learning and design*

# Les principaux chapitres

- 1- Introduction
- 2- Background
- 3- Design process
- 4- Laboratory planning
- 5- Exhaust hoods
- 6- Primary air system
- 7- Process cooling
- 8- Air treatment
- 9- Exhaust stack design
- 10-Energy recovery
- 11- Controls
- 12- Airflow patterns and testing procedures
- 13- O&M for ventilation and exhaust systems
- 14- Laboratory commissioning process
- 15-HVAC systems economics
- 16- Mocrobiological and biomedical laboratories
- 17- CFD Modeling of laboratory ventilation
- 18- Sustainable design

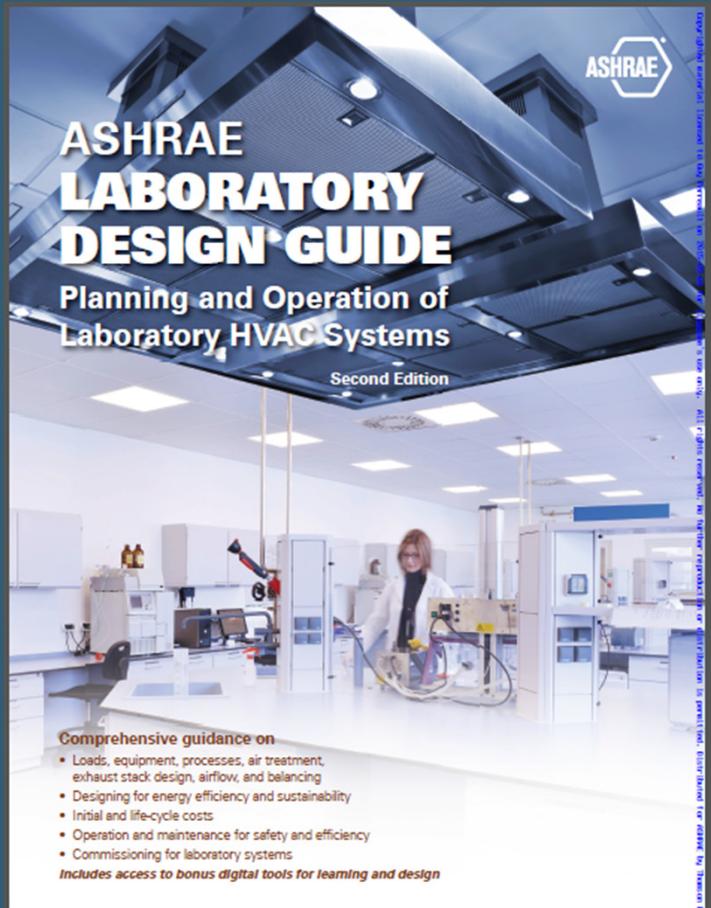
# ASHRAE Laboratory Design Guide 2<sup>ième</sup> Ed.

## Les bénévoles...



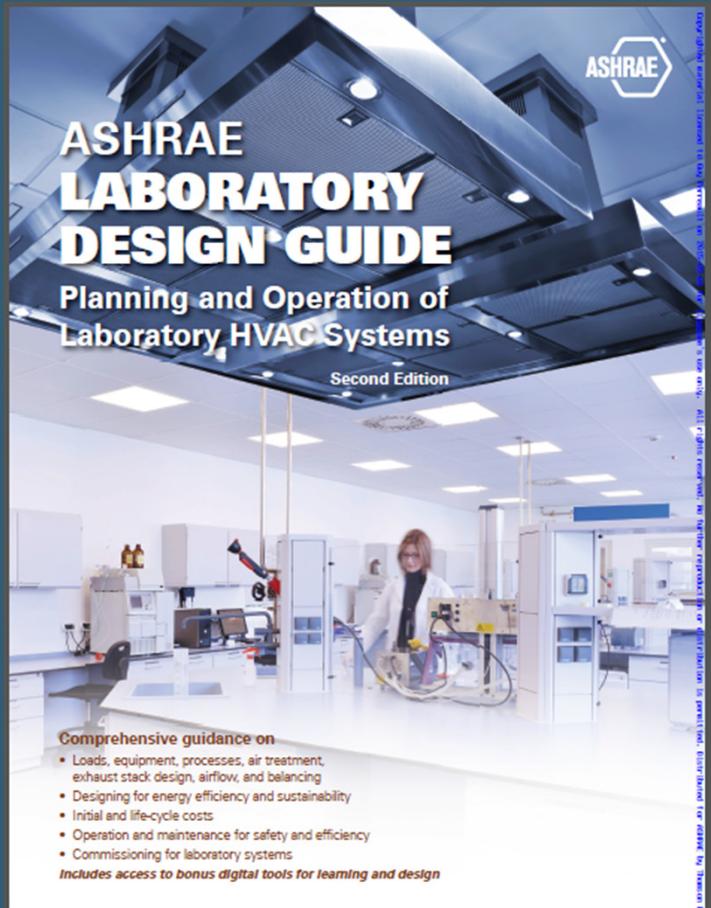
- Un sous-comité du TC-9.10 Laboratory Systems d'ASHRAE, spécifiquement dédié à la révision du guide dirigé par Henry Hays, Département d'Agriculture du Gouv. Américain
- Un responsable pour chacun des chapitres (Chapter leaders)
- Un groupe d'une trentaine de réviseurs
- Propriétaires
- Consultants
- Académiques
- Chercheurs
- Hygiénistes Industriels
- Manufacturiers

# Structure du guide



- Le guide présente l'information de façon progressive, de générale à spécifique selon les besoins ciblés des lecteurs qu'ils soient concepteurs, architectes, propriétaires, opérateurs et personnels d'entretien.

# Structure du guide



- Les premiers chapitres traitent des informations fondamentales.
  - Définitions, types de laboratoires, hottes et autres équipements.
  - Approches de conception et planification, évaluation des risques.
- La fin du guide aborde les sujets plus spécifiques.
  - La ventilation, le traitement de l'air, les évacuations, la récupération d'énergie, les contrôles.
  - Aussi les aspects des courants de circulations dans les pièces, l'opération et l'entretien, la mise en service, l'analyse économique, la modélisation et le développement durable.

# Quels sont les changements les plus importants

---

- Tous les chapitres ont été révisés!
- Les chapitres les plus touchés
  - Chapitre 6 – Primary Air Systems
  - Chapitre 11 – Controls
  - Chapitre 16 - Microbiological and Biological Laboratories

En plus...

# Quels sont les changements les plus importants...

---

- Deux nouveaux chapitres:
  - 17 - CFD Modeling of Laboratory Ventilation
  - 18 – Sustainable Design

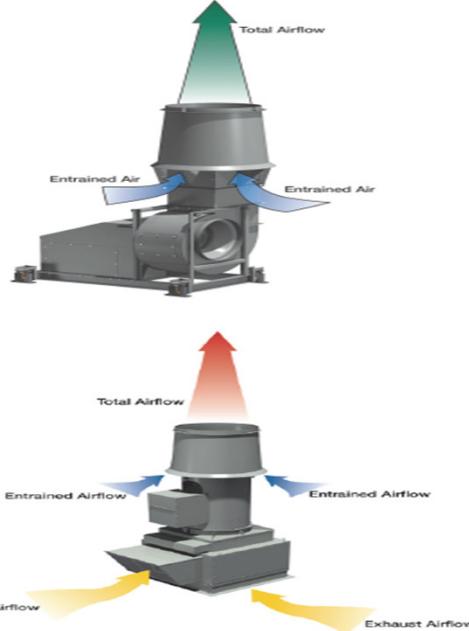
## Améliorations ...

---

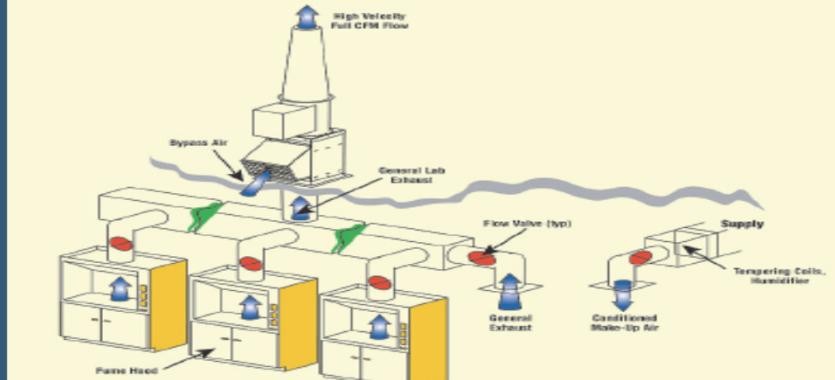
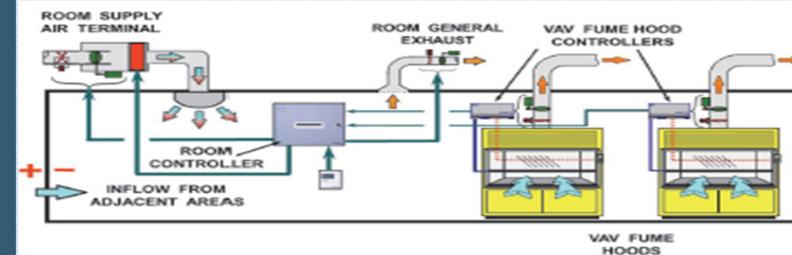
- Voyons quelques uns des changements que l'on retrouve dans certains chapitres.

# Chapitre 6 – Primary Air Systems

## Ventilateurs d'évacuation



## Systèmes VAV

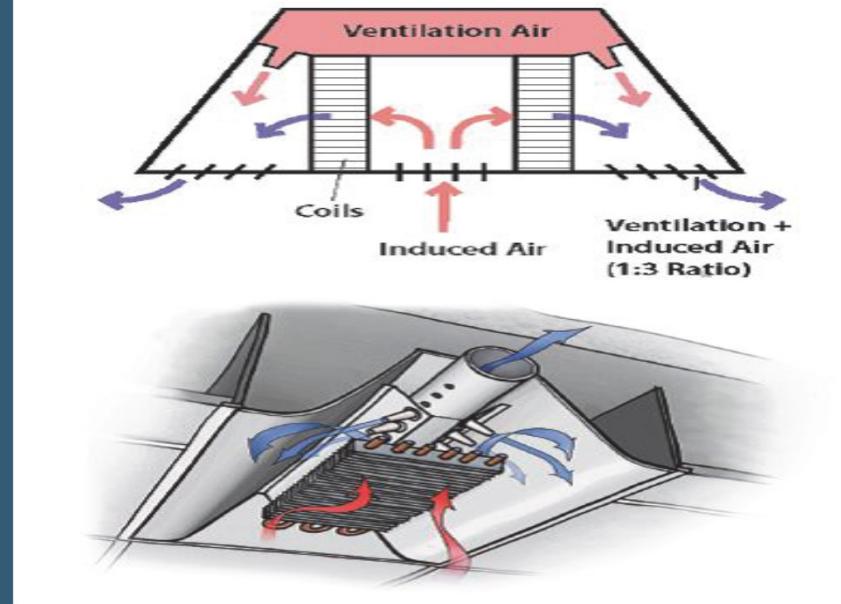


# Chapitre 6 – Primary Air Systems...

Ventilateurs « FanWall »

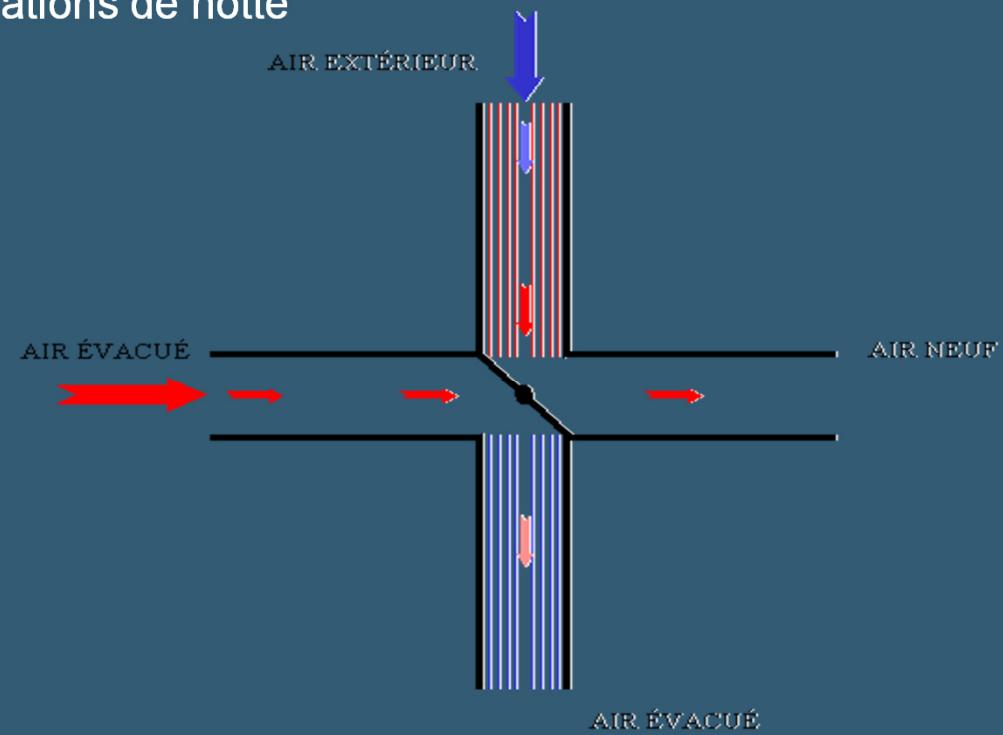


Poutres froides actives/passives



# Chapitre 10 - Récupération de chaleur

- Ajout des échangeurs à plaques alternatifs
  - Ne pas utiliser pour les évacuations de hotte



# Chapitre 11 – Controls

---

- Plus récentes informations relatives aux stratégies de contrôle connues:
  - Locaux à débit constant et variable
  - Contrôle des hottes à débit constant et variable
  - Contrôle de la pression (par capteurs de pression et/ou décalage volumétrique)
  - Contrôle en cascades
  - Modes d'occupation et d'urgence
  - Animaleries
- On y aborde en détail aussi les stratégies de contrôle les plus récentes:
  - Ajustement du débit des hottes selon la demande
  - Ajustement du taux de ventilation selon la demande
  - Optimisation de la pression statique selon la demande

# Chapitre 11 – Controls

---

- D'autres sujets discutés:
  - Précision des éléments terminaux (valves, volets)
  - Précision des éléments de mesure (avantages et limitations des technologies)
  - Temps de réponse des composantes, du système, de la communication
  - Comment spécifier un système de contrôle pour laboratoire
  - Les applications types (laboratoires biologiques, classes de cabinets...)
  - Volume minimum d'évacuation des hottes chimiques...

# Chapitre 16 – Biocontainment Laboratories

- Informations détaillées sur les types de laboratoires biologiques
  - Particulièrement les laboratoires de types BSL-3 et BSL-4
  - Les animaleries et cages ventilées



# Chapitre 17 Modélisation CFD

---

- Pourquoi modéliser en CFD
  - Test en grandeur nature sont dispendieux
  - Permet d'optimiser la solution
  - Réduire les coûts de construction
  - Donne une bonne assurance de la fonctionnalité de la solution

# Chapitre 17 Modélisation par CFD

---

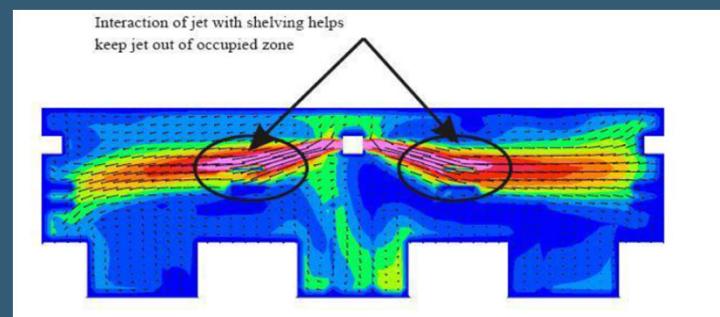
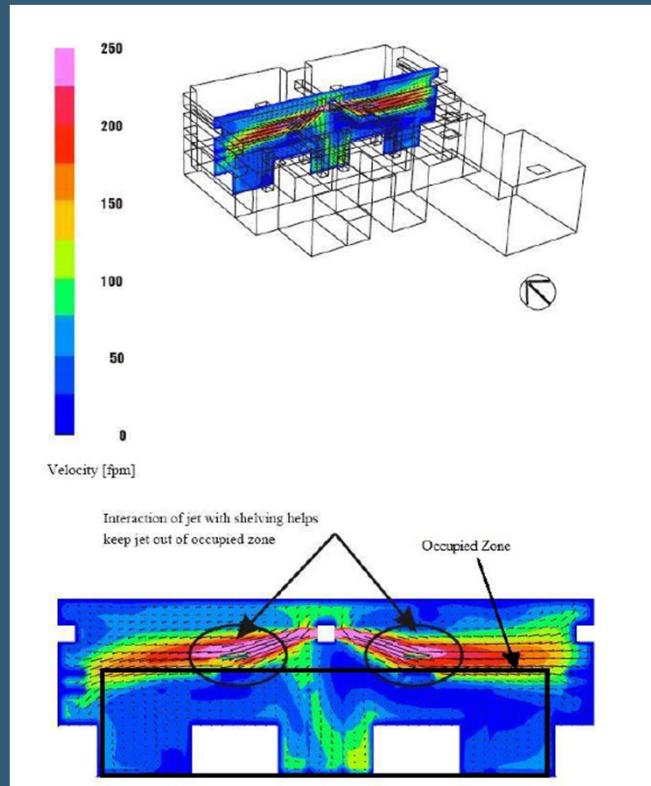
- Les points abordés dans ce chapitre
  - L'utilisation du CFD pour les laboratoires
  - Introduction à la modélisation CFD
  - Les types de modèles de simulation CFD
  - Des recommandations pour la simulation
  - L'interprétation des résultats

# Chapitre 17 Modélisation par CFD

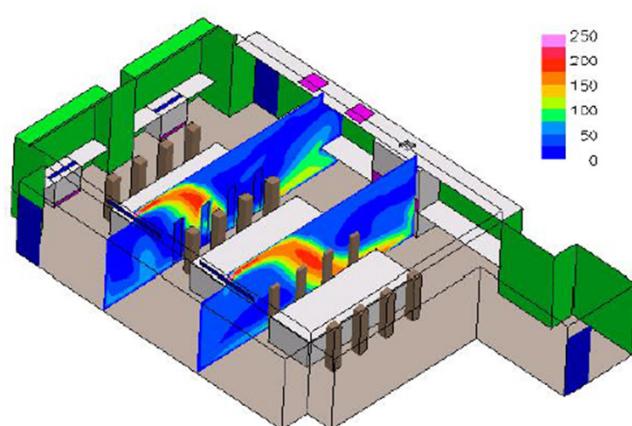
---

- La simulation permet:
  - De visualiser la distribution de l'air
  - D'établir les vitesses aux environs des hottes
  - De valider le confort thermique
  - D'établir l'âge moyen de l'air en tout point
  - De déterminer l'efficacité de la ventilation

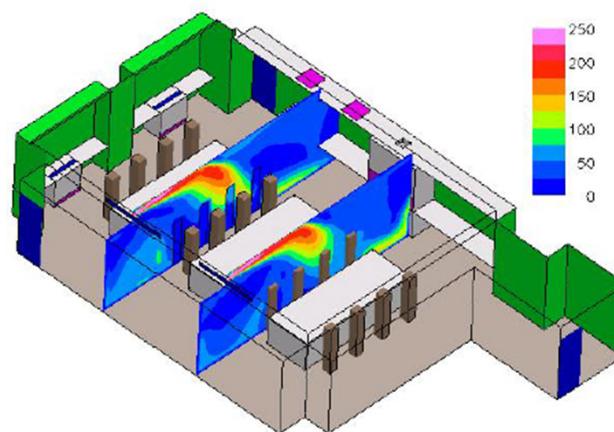
# Chapitre 17 Modélisation CFD



# Chapitre 17 Modélisation CFD



**Figure 2 - Incorrect Modeling of Supply Momentum**



**Figure 3 - Corrected Momentum to Match Diffuser Throw Data**

# Chapitre 17 Modélisation CFD

---

- On peut aussi l'utiliser pour
  - Visualiser les pertes de confinement des hottes
  - Visualiser les courants d'air dans le laboratoire
  - Établir la concentration de contaminants suite à un accident

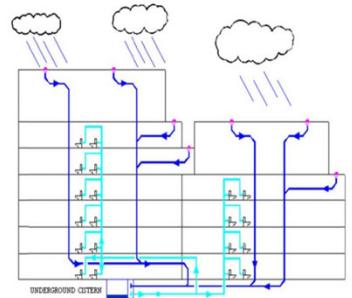
# Chapitre 18 Le développement durable

---

- Les grands thèmes abordés
  - Minimiser l'utilisation des ressources
  - Protection de l'environnement
  - L'efficacité énergétique
    - La conception
    - La récupération
    - La source de production
    - Les contrôles

# Chapitres 18, Protection des ressources, Eau

- Boucle fermée de refroidissement de refroidissement de procédé
- Pompes à vide
- Réutilisation de l'eau de rejet de l'osmose
- Récupération de l'eau de condensation des serpentins froids
- Récupération de l'eau de pluie



## Chapitres 18, Protection des ressources, Autres

---

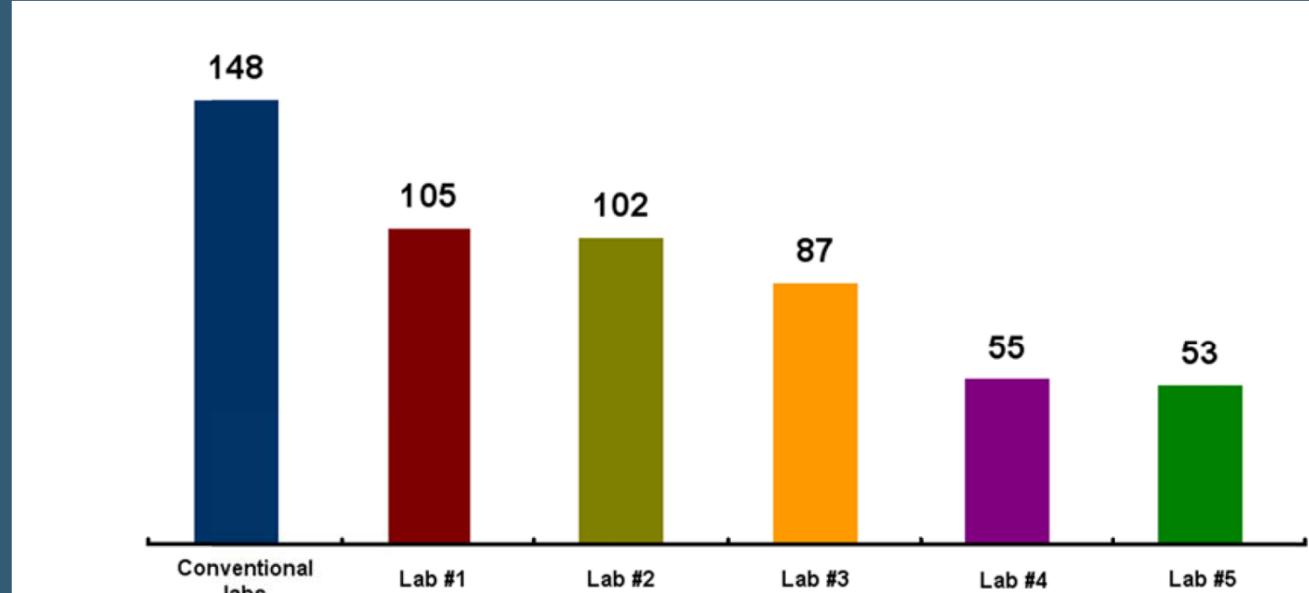
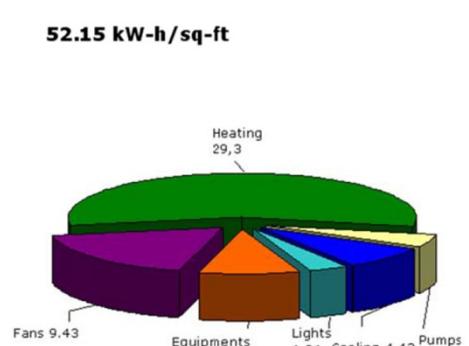
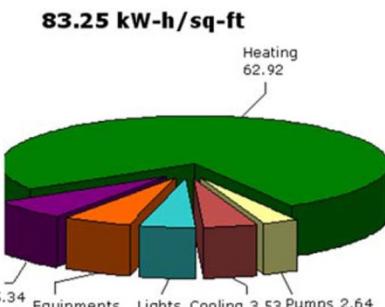
- Partager des espaces de travail et espaces de service
- Prendre avantage de la diversité pour réduire la grosseur des systèmes
- Localiser les laboratoires lourds près du toit et des salles de mécanique
- Donner de la flexibilité pour l'ajout de service

# Chapitre 18, Protection de l'environnement

---

- Minimiser les émissions à l'atmosphère
  - Filtration de l'air évacué
- Minimiser l'émission de produits chimiques dans les égouts

# Chapitre 18, Simulations énergétiques



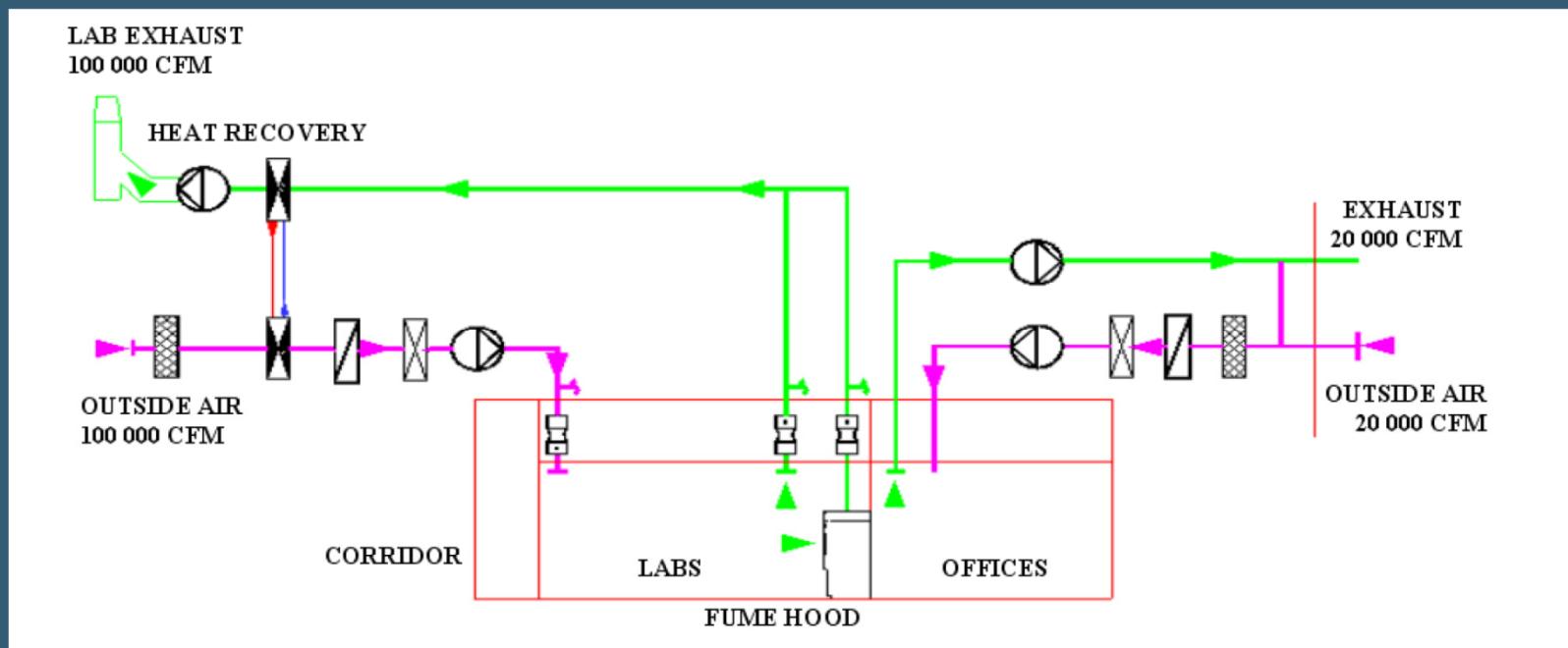
# Chapitre 18, Efficacité énergétique, Conception

---

- Minimiser l'air évacué
  - Refroidissement sensible local
  - Systèmes VAV
  - Ventilation basée sur la détection de contaminants
  - Cages ventilées dans les animaleries
  - Former les chercheurs, les conscientiser

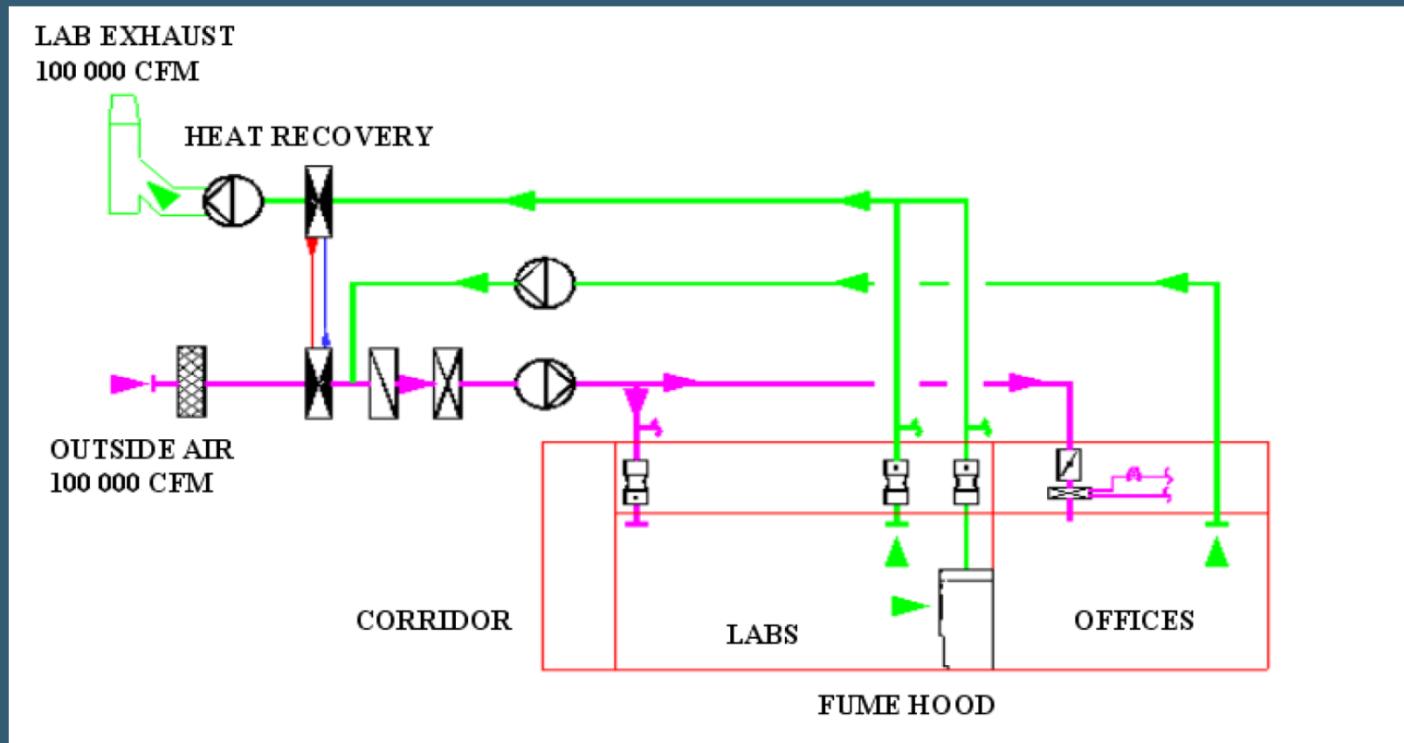
# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Système conventionnel



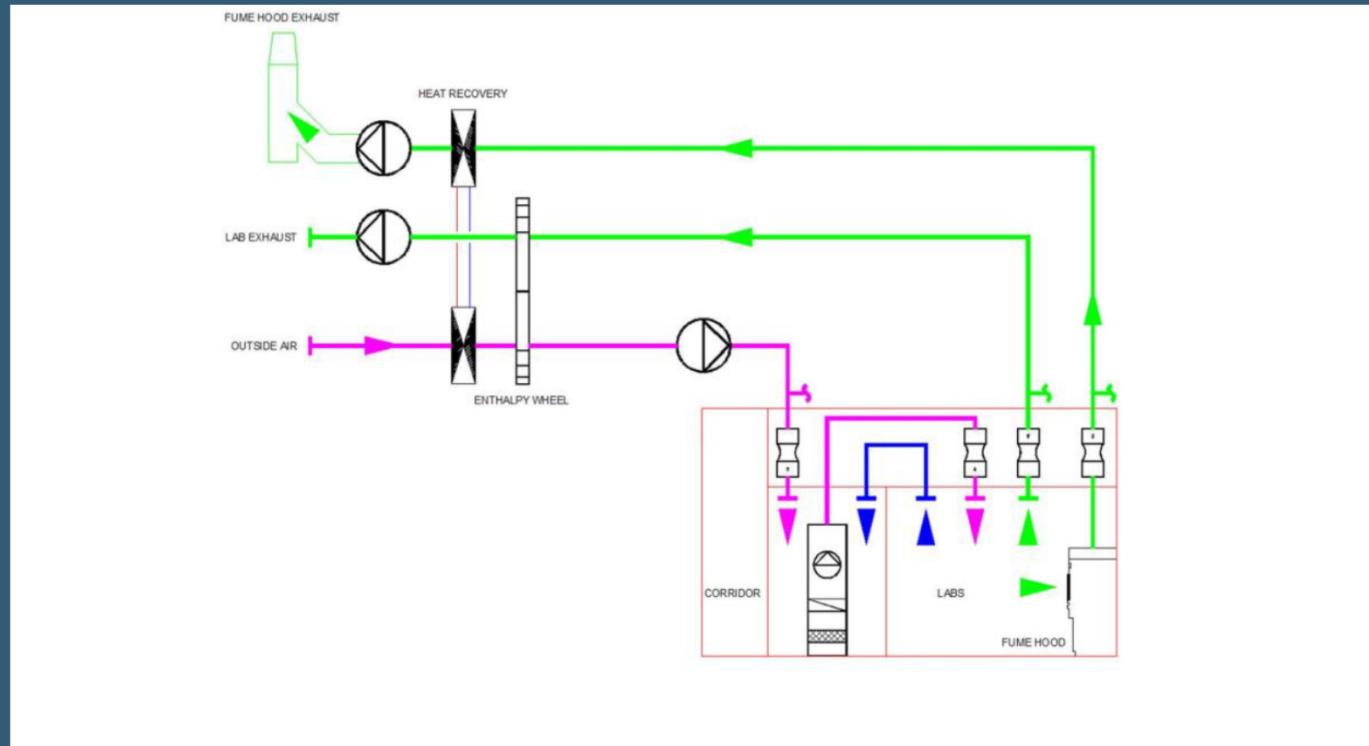
# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Système conventionnel modifié



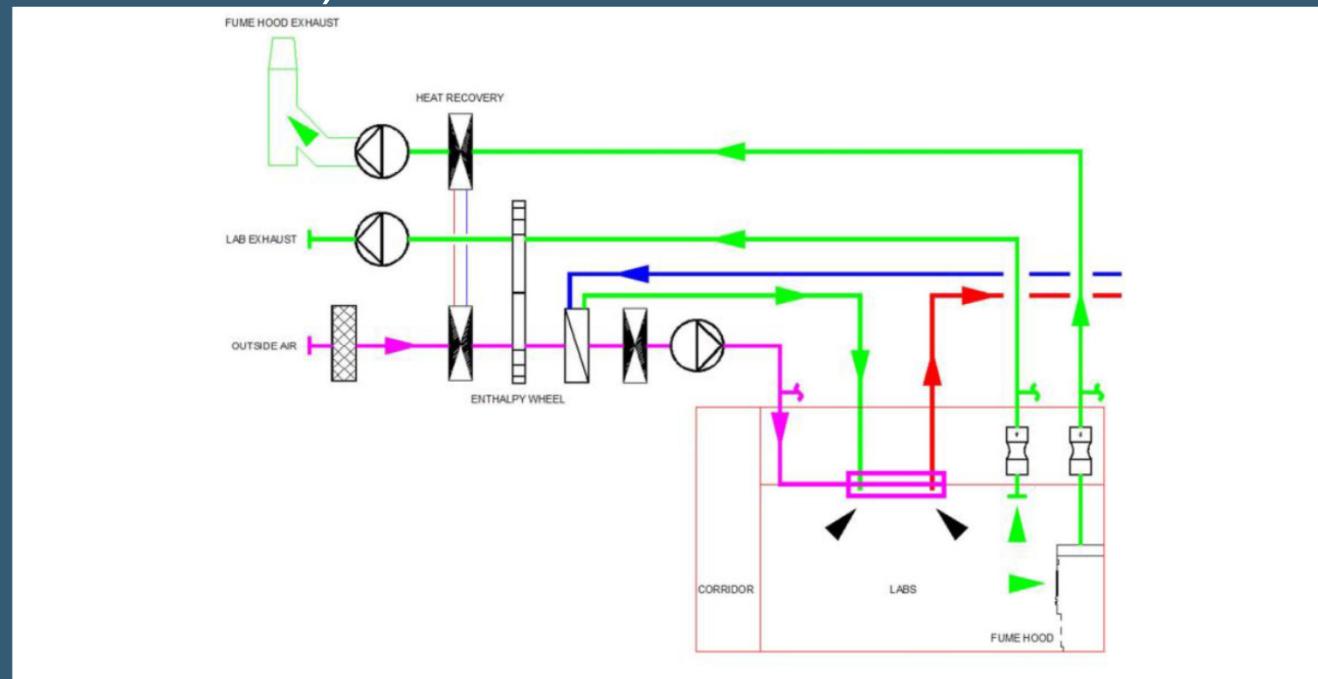
# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Système avec évacuations hottes et labos séparées



# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Avec refroidissement sensible séparé (poutres de refroidissement)



# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Réduction des débits d'air

| Total Lab Exhaust Including Fume Hoods L/s (CFM) |        |                      |                     |                     |                     |                     |
|--|--------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Sash open %                                      |        | 100%                 | 75%                 | 50%                 | 25%                 | Closed              |
| Total  | 10 ACH | 111,085<br>(235,400) | 98,015<br>(207,700) | 86,310<br>(182,900) | 77,960<br>(165,200) | 66,845<br>(141,650) |
|  | 6 ACH  | 100,400<br>(212,750) | 86,760<br>(183,850) | 73,950<br>(156,700) | 62,860<br>(133,200) | 53,820<br>(114,050) |
|  | 4 ACH  | 98,060<br>(207,800)  | 55,590<br>(177,800) | 69,980<br>(148,300) | 56,795<br>(120,350) | 45,960<br>(97,400)  |

# Chapitre 18 Réduction des débits d'air

- Effets de la réduction des débits

| ACH | SUPPLY<br>L/s (CFM) | HEATING/COOLING<br>Ratio | FAN POWER<br>Ratio, hp (W) |
|-----|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| 10  | 320 (675)           | 1                        | 1                          |
| 6   | 190 (405)           | 0,6                      | 0,22                       |
| 4   | 125 (270)           | 0,4                      | 0,06                       |

# Chapitre 18 Efficacité, conception

**Table 18.6 : Summary of Design Practice**

|                                 | Standard             | Good                     | Better                           |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Air handling unit face velocity | 2.54 m/s (500 FPM)   | 2 m/s (400 FPM)          | 1.52 m/s (300 FPM)               |
| Air handling unit               | 625 Pa (2.5"w.g.)    | 375 Pa (1.5"w.g.)        | 187 Pa (0.75"w.g.)               |
| Energy recovery                 | 250 Pa (1.00"w.g.)   | 150 Pa (0.60"w.g.)       | 87.5 Pa (0.35"w.g.)              |
| VAV devices                     | N/A                  | 75-150 Pa (0.3-0.6"w.g.) | 25 Pa (0.1"w.g.)                 |
| Zone coils                      | 125 Pa (0.5"w.g.)    | 75 Pa (0.30"w.g.)        | 0 (no coils)                     |
| Ductwork                        | 1000 Pa (4.0"w.g.)   | 562 Pa (2.25"w.g.)       | 300 Pa (1.20"w.g.)               |
| Exhaust stacks                  | 175 Pa (0.7"w.g.) CV | 175 Pa (0.7"w.g.)VAV     | 187.5 Pa (0.75"w.g.) mult. Stack |
| Noise attenuation               | 250 Pa (1.0"w.g.)    | 62.5 Pa (0.25"w.g.)      | 0 (no device)                    |
| Total Pressure Drop             | 2425 Pa (9.7"w.g.)   | 1550 Pa (6.2"w.g.)       | 800 Pa (3.2"w.g.)                |
| Est. Watts/L/s (Watts/CFM)      | 3.8 (1.8)            | 2.54 (1.2)               | 1.27 (0.6)                       |

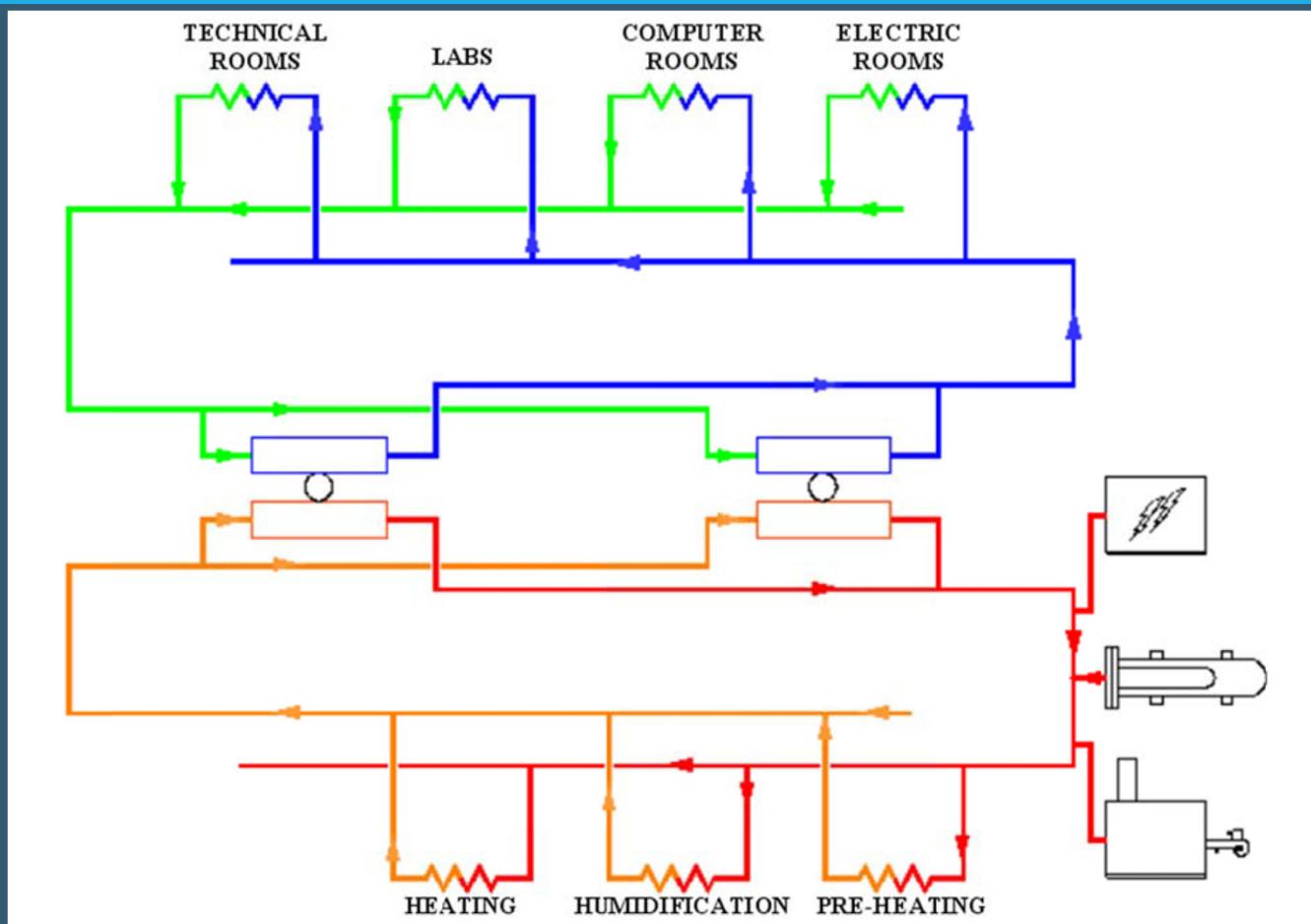
Source : Labs21 Best Practice Guide on Low Pressure drop design for Laboratories<sup>25</sup>

# Chapitre 18, Efficacité énergétique, Hottes

---

- Localisation des hottes dans le labo
- Hottes à bas débits
- DéTECTEURS de présence
- Fermeture automatique

# Chapitre 18 Récupération de chaleur

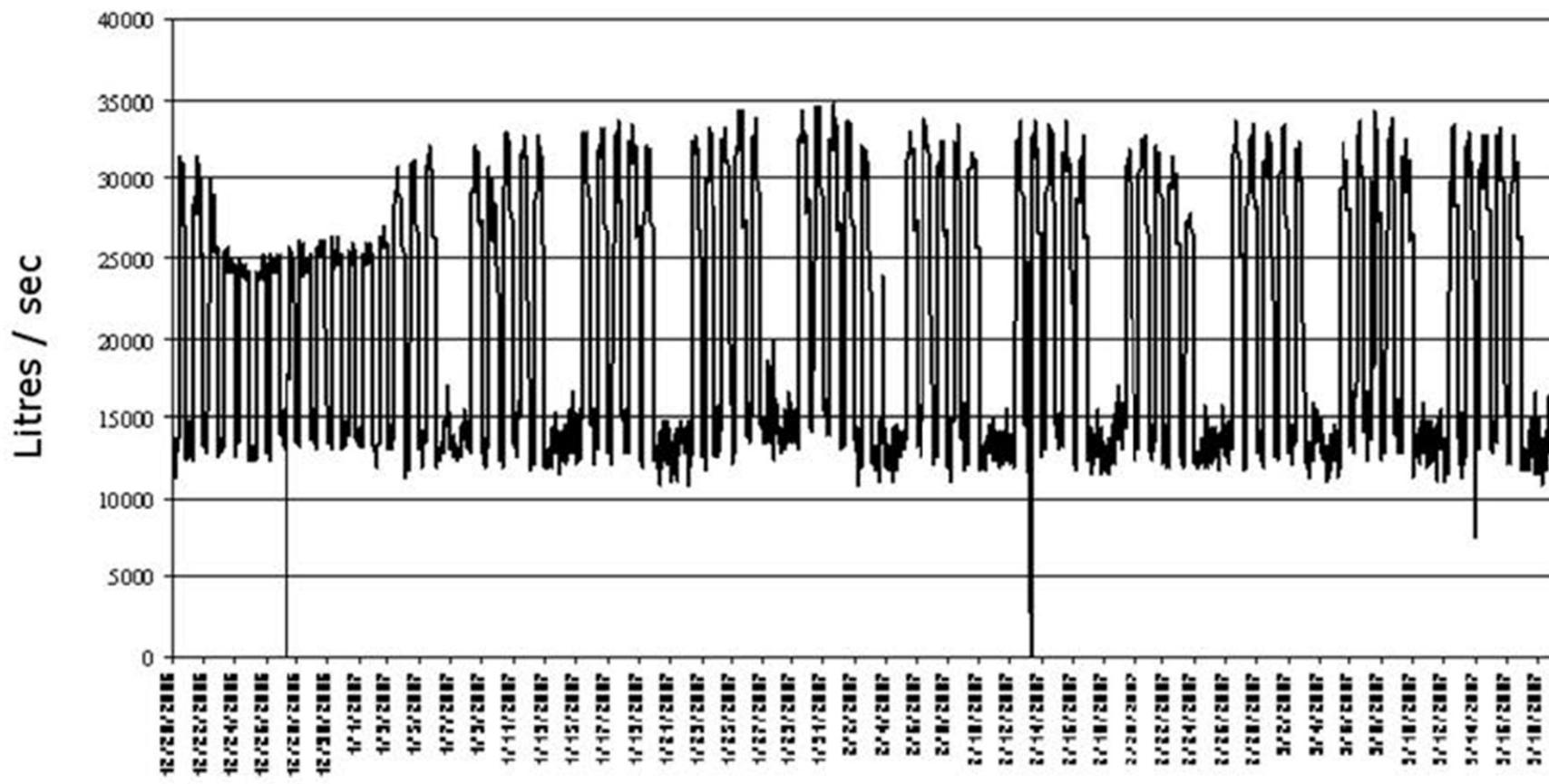


# Chapitre 18 Efficacité des équipements

- EFFICACITÉ
  - ÉQUIPEMENTS À HAUTE EFFICACITÉ
  - ACCOUPLEMENTS DIRECTS



# Chapitre 18 Suivi et mise en service



# Chapitre 18 Liste à cocher

| Laboratory Sustainability Check List <sup>30</sup>            | Yes | No | + / - |
|---|-----|----|-------|
|   |     |    |       |
| <b>RESOURCES CONSERVATION</b>                                 |     |    |       |
| Siting Lab Building to recover heat from an adjacent building |     |    |       |
| Shared services within the building                           |     |    |       |
| Sharing of rooms  |     |    |       |
| Sharing of research equipment                                 |     |    |       |
| Building thermal envelope                                     |     |    |       |
| Create an energy simulation model                             |     |    |       |
| Optimize wall and roof thermal performance                    |     |    |       |
| Optimize glazing and solar heat gain coefficients             |     |    |       |
| Use the highest delta T possible on air and water             |     |    |       |
| Round or flat oval ductwork                                   |     |    |       |
| Diversity factor on exhaust (air make-up) needs               |     |    |       |
| Final check   |     |    |       |

# Chapitre 18 Liste à cocher

| ENERGY EFFICIENCY-REDUCTION   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Building Thermal Envelope Optimization with Energy modeling         |  |  |  |
| Reduction to Minimum Ventilation Rate                               |  |  |  |
| Zone presence sensors/night setback                                 |  |  |  |
| IAQ sensors/Demand Based Control of Lab Air Change Rates            |  |  |  |
| Local sensible cooling/airflow decoupling: fan coils, chilled beams |  |  |  |
| Plug Loads reduction and diversification                            |  |  |  |
| Interior / exterior light shelves                                   |  |  |  |
| Daylighting with artificial lighting controls                       |  |  |  |
| Dimming ballast   |  |  |  |
| High Efficiency lighting (fixtures and sources)                     |  |  |  |
| White ceiling / pale color walls and floor                          |  |  |  |
| Zone Presence sensors for lighting control and setback              |  |  |  |
| High Efficiency electrical transformers                             |  |  |  |
| Premium efficiency motors   |  |  |  |
| Exhaust fans arrangements: paralleling, grouping, etc.              |  |  |  |
| High efficiency fan selection                                       |  |  |  |
| Select for maximal efficiency at most probable operating condition  |  |  |  |

## Le “Smart Guide”...

---

Le nouveau guide inclut l'accès à des informations supplémentaires en ligne qui ne peuvent être incluses dans la version papier:

- Des liste de vérification en format Excel pour favoriser un concept durable
- Un exemple de cédule de laboratoire
- Accès à un logiciel de calcul de dilution des évacuations
- Des vidéos et animations de panache d'évacuation selon le vent
- Des articles du ASHRAE Journal pertinents aux laboratoires
- Des « Transaction Papers » sur les laboratoires.
- Des extraits de conférences reliés aux laboratoires et environnements critiques donnés lors des Congrès d'ASHRAE.

# Le “Smart Guide” (Logiciels et tableurs...)

**LABORATORY AIR FLOW CONTROL EQUIPMENT SCHEDULE**

| FUME HOOD / EQUIPMENT EXHAUST DAMPER (SEE NOTE 1) |             |        |      |          |          | ROOM GENERAL EXHAUST AIR DAMPER (SEE NOTE 3) |         |      |      |       |          | MAKEUP SUPPLY AIR BOX (SEE NOTE 4) |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------|--------|------|----------|----------|--|---------|------|------|-------|----------|------------------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| TAG NO.   | PRIMARY AIR |        |      | AIRSIDE  |          |  |         |      |      |       |          |                                    | HOT WATER COIL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | CFM         |        | SIZE | NC LEVEL | NC LEVEL | TOTAL  | Delta P | Flow | EAT  | LAT   | CAPACITY | WATERSIDE                          |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| MIN.  | MAX.        | OR W/H | RAD  | DIS      | IN-H2O   | CFM  | F       | F    | BTUH | GPM   | EVT      | DEL F1                             |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SAV-132-1   | 200         | 200    | 5"   | <15      | <15      | 0.049  | 200     | 55   | 80   | 5400  | 0.5      | 180                                |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EL-10-STD   | 830         | 1510   | 12"  | 25       | 16       | 0.15   | 1510    | 55   | 80   | 40273 | 4        | 180                                |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SAV-133-1   | 830         | 1510   | 12"  | 25       | 16       | 0.15   | 1510    | 55   | 80   | 40273 | 4        | 180                                |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SAV-133-2   | 830         | 1510   | 12"  | 25       | 16       | 0.15   | 1510    | 55   | 80   | 40273 | 4        | 180                                |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SAV-134-1   | 300         | 300    | 6"   | 17       | <15      | 0.101  | 300     | 55   | 77   | 7000  | 0.7      |                                    |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SAV-135-1   | 170         | 170    | 4"   | <15      | <15      | 0.035  | 95      | 55   | 88   | 3425  | 0.5      |                                    |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ION AIR FLOW STATION WITH 316 STAINLESS PROBE SHALL BE PROVIDED FOR FIELD MOUNTING UPSTREAM OF EACH DAMPER.  
 BASED ON MEASURED FACE VELOCITY. CONTROLLER SHALL PROVIDE LOW FACE VELOCITY VISUAL AND AUDIBLE ALARM. CONTROLLER SHALL INTERFACE PROVIDED FOR EACH ROOM FOR SET-UP AND DIAGNOSTICS OF THE CONTROLLER. CONTROLLER SHALL INTERFACE TO THE BAS SYSTEM.  
 INCLUDE HIGH SPEED ELECTRIC ACTUATOR, 24/24 VOLT TRANSFORMER. A THERMAL DISPERSION AIR FLOW STATION WITH ALUMINUM PROBE SHALL PROVIDE LOW AND HIGH FLOW VISUAL AND AUDIBLE ALARM. CONTROLLER SHALL INTERFACE WITH THE BAS THROUGH BACNET MS/TP COMMUNICATIONS.  
 TALLATION OF THE SYSTEM BY THE BAS CONTRACTOR. ALL COMPONENTS OF THE CONTROL SYSTEM SHALL BE PROVIDED BY THE LAB CONTROL SYSTEM. CONTROLLER SHALL BE THERMAL DISPERSION TYPE WITH BEAD IN GLASS THERMISTORS. ACCURACY OF SENSOR SHALL BE +/- 2% OF READING BETWEEN 0 FPM AND 300 FPM.

**Model Input Parameters**

|   |          |                        |                |                                |             |       |
|---|----------|------------------------|----------------|--------------------------------|-------------|-------|
| Building Height (ft):                               | 49.2     | 15.00 m                | Fm:            | m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup> | hr - Lower: | m     |
| Volume Flow Rate (cfm):                             | 3740     | 1.77 m <sup>3</sup> /s | βj:            | ( - )                          | hr - Upper: | m     |
| Exit Velocity (fpm):                                | 1771     | 9.00 m/s               | Zo:            | m                              | z - Lower:  | m     |
| Exit Diameter (in):                                 | 19.68    | 0.50 m                 | Zo - Lower:    | m                              | z - Upper:  | m     |
| Stack Height (ft):<br>(Above Highest point of Roof) | 20       | 6.10 m                 | Zo - Upper:    | m                              | lx - Lower: | ( - ) |
| Surface Classification:                             | Suburban |                        | n - Lower:     | ( - )                          | lx - Upper: | ( - ) |
| Stack Height Wind Speed (mph):                      | 15.66    | 7.00 m/s               | n - Upper:     | ( - )                          | ly - Lower: | ( - ) |
| Receptor Height (ft):<br>(Above Building Roof)      | 6.56     | 2.00 m                 | uh/U* - Lower: | ( - )                          | ly - Upper: | ( - ) |
| Downwind Distance (ft):                             | 46.25    | 14.10 m                | uh/U* - Upper: | ( - )                          | lz - Lower: | ( - ) |
|   |          | hf - Lower:            | m              | lz - Upper:                    | ( - )       |       |
|   |          | hf - Upper:            | m              | so:                            | m           |       |
|   |          | hd:                    | m              | oy - Lower:                    | m           |       |
|   |          | hc:                    | m              | oy - Upper:                    | m           |       |
|   |          |                        |                | oz - Lower:                    | m           |       |
|   |          |                        |                | oz - Upper:                    | m           |       |

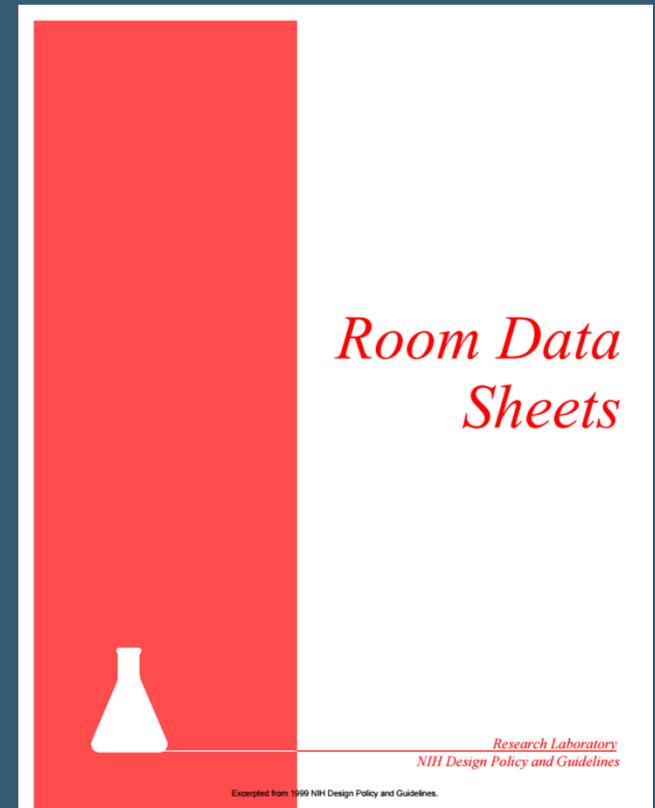
**Calculated Parameters**

|            |  |
|------------|--|
| Dilution = |  |
| C / M =    |  |

**Calculate**

**ASHRAE**

# Le “Smart Guide” (vidéos, guides de références...)



# Exemples de programmation de pièces types

| Room Data Sheets   |  | LAB ROOMS  |
|--|--|--|
| <br>Research Laboratory<br>NIH Design Policy and Guidelines |  | <ul style="list-style-type: none"><li>L.1 Typical Laboratory</li><li>L.2 BL3 Module</li><li>L.3 Equipment Room</li><li>L.4 Tissue Culture Lab</li><li>L.5 Darkroom</li><li>L.6 Radioisotope Laboratory</li><li>L.7 Electron Microscope Room</li><li>L.8 Laser Room</li><li>L.9 Magnetic Resonance Imaging Room</li><li>L.10 X-Ray Crystallography Room</li><li>L.11 Mass Spectrometry Room</li><li>L.12 Autoclave Room</li><li>L.13 Standard Ice Support Room</li><li>L.14 Cold Room (Storage)</li><li>L.15 Cold Room (Chromatography)</li><li>L.16 Warm Room</li><li>L.17 Glassware Washing</li><li>L.18 Chemical Storage</li><li>L.19 Flammable Liquid Storage</li><li>L.20 General Laboratory Storage</li></ul> |

# Exemple de programmation de pièce type

| <u>Tissue Culture Lab</u>  |  | <u>L4</u> |  |
|--|--|-----------|--|
| <b><u>ARCHITECTURAL:</u></b>   |  |           |  |
| Finishes - Walls      GW<br>Base                  IV<br>Floor                SV<br>Ceiling             GW or ACT-2<br>Ceiling Height    2850 mm<br>Door Width          1200 mm<br>Vision Panel in Door Yes   |  |           |  |
| <u>Architectural Notes:</u> None   |  |           |  |
| <b><u>MECHANICAL:</u></b>  |  |           |  |
| Room Pressure      Negative<br>Temperature °C      23<br>Relative Hum (%)   Sum 50 ±5 Win 40 ±10<br>Exhaust Air          Yes<br>Return Air           No<br>Filtration (%)      30.90   |  |           |  |
| <u>Mechanical Notes:</u> Provide independent temperature control for each lab and a pressure independent terminal unit for supply and exhaust duct connections. BSCs shall be connected to the laboratory exhaust system as directed by Division of Safety.  |  |           |  |
| <b><u>PLUMBING:</u></b>  |  |           |  |
| Cold Water           Yes      Hot Water           Yes<br>Pure Water           Yes      Chilled Water       No<br>Waste/Vent           Yes      Floor Drain        No<br>Steam                No<br>Condensate          No  |  |           |  |
| <u>Plumbing Notes:</u> Provide one set of laboratory gas services including laboratory air, laboratory vacuum, and gas on each laboratory bench. Provide lab hot water, lab cold water, reverse osmosis water, and an eyewash at each main lab sink. Provide lab air, lab vacuum, gas, and lab cold water at each BSC. Provide lab cold water at cupsink locations.  |  |           |  |
| <b><u>ELECTRICAL:</u></b>  |  |           |  |
| Ambient Illum (lx)   800 - 1100<br>Task Illum (lx)       1100  |  |           |  |
| <u>Electrical Notes:</u> Mount normal 120V duplex outlets in the surface metal raceway at 600 mm on center at laboratory benches. Mount normal 120V duplex outlets in the surface metal raceway at 600 mm on center at equipment spaces. Provide selected 120V duplex receptacles on emergency power in the equipment spaces. Provide one normal 208V, 30A, single phase outlet per laboratory module in the equipment spaces. Provide one light fixture on emergency with one light switch per lab. Provide emergency receptacle 2400 mm AFF at BSCs. Provide gasketed lighting fixtures. |  |           |  |
| <b><u>COMMUNICATION:</u></b>   |  |           |  |
| Provide a wall-mounted telephone near the door   |  |           |  |
| <b><u>SPECIAL REQUIREMENTS:</u></b>  |  |           |  |
| Base Cabinets<br>Wall Cabinets<br>Biosafety Cabinet<br>Cylinder Restraints<br>Counter Top-Epoxy Resin<br>Drench Shower<br>Automatic Sprinklers<br>Eyewash and safety shower<br>Flammable liquid storage cabinet<br>Containment devices located so as not to block egress, entrap, or pose safety hazard to occupant.   |  |           |  |

# Le “Smart Guide” (Transactions...)

© 2013 ASHRAE (www.ashrae.org). For personal use only. Additional reproduction, distribution, or transmission in either print or digital form is not permitted without ASHRAE's prior written permission.

DA-13-011 (RP-1344)

## Cleanroom Pressurization Strategy Update—Quantification and Validation of Minimum Pressure Differentials for Basic Configurations and Applications (Part 1)

Wei Sun, PE  
Member ASHRAE

Keith Flyzik

John Mitchell

This paper is based on findings resulting from ASHRAE Research Project RP-1344.

### ABSTRACT

Pressurization technology utilized in cleanroom facilities is typically used to minimize airborne contamination from less-clean rooms entering into cleaner rooms. Pressurization design has traditionally been based on intuitive suggestion instead of well-established guidelines. A pressure differential (PD) of 0.05 in. (12.5 Pa), as a single and uniform criterion, has been used for many years since it was adopted into Federal Standard 209 and the “Clean Spaces” chapter of ASHRAE Handbook—HVAC Applications (2011). This criterion is believed to be oversimplified and no longer precise for more complex conditions.

The research illustrates that the air leakage rate (in relation to not only pressure differential but also room airtightness, which has not been well understood and is often ignored) is a critical variable in determining the flow offset value (the difference between room incoming and leaving airflows). The lab testing further revealed the impact of barrier’s leakage opening size on particle migration. Particle exchanges from a dirt-

grouped by cleanliness class difference across a barrier. This PD table is intended to replace the existing single pressure differential criterion.

### BACKGROUND

#### Room Pressurization

Pressurization is normally used to direct desired flow patterns and to minimize airborne particle and biological contaminations from less clean rooms entering into cleaner rooms. It is defined as a technique in which air pressure differences are created mechanically between rooms to introduce intentional air movement through room leakage openings. These openings could be either designated, such as doorways, or undesignated, such as air gaps around door frames or cracks of duct/pipe wall penetrations. Pressurization is often achieved by HVAC systems by properly arranging the controlled flow rates of supply, return, and exhaust airstreams to each room within the space.

© 2012, ASHRAE. Published in ASHRAE Transactions, Volume 118, Part 1. For personal use only. Additional reproduction, distribution, or transmission in either print or digital form is not permitted without ASHRAE's prior written permission.

CH-12-C052

## Toward Net-Zero Energy Labs in Northern Climate – Montreal Examples

Roland Charneux, Eng., M.Eng., LEED® AP  
ASHRAE Fellow

### ABSTRACT

Northern climate like the one in Montreal (4,557 DD (SI) – (8,200 DD (IMP)) presents huge challenges to the designers to reach Net-Zero Energy buildings. A large amount of the energy required is related to the heating of the outside air and the 24 hours/day, 7 days/week operation. It is not rare to be faced with labs designed a few decades ago which consumes in the order of 2150 kW·h equiv / m<sup>2</sup>·year (200 kW·h equiv / sqft·year), compared to 540 kW·h equiv / m<sup>2</sup>·year (50 kW·h equiv / sqft·year) and better for recent labs.

This paper presents a list of potential options to improve energy efficiency. Three laboratories are presented with the different measures that were applied in those buildings.

### INTRODUCTION

The first step toward energy efficiency is to understand thoroughly the flow of energy in and out of the building. Creating an energy model at the early stage of design using an energy modeling software gives the design team the most efficient tools to analyze the building performance.

# Le “Smart Guide” (articles techniques...)

**ASHRAE Journal®**

The following article was published in ASHRAE Journal, February 2003. © Copyright 2003 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. It is presented for educational purposes only. This article may not be copied and/or distributed electronically or in paper form without permission of ASHRAE.

# ROOM PRESSURE FOR CRITICAL ENVIRONMENTS

By Brian Wiseman, P.E., Member ASHRAE

**A**n HVAC design area that has not yet developed a standard “rule-of-thumb” is the quantitative determination of differential pressure and airflow for “proper” room pressurization. This article investigates current design guidelines and field practices for room pressurization. In particular, the author explores current literature that addresses the definition of “proper” pressurization.

within and adjacent to the concerned room.

The salient question is how much the differential airflow should be to achieve “proper” room pressurization/directional airflow? This leads to the prerequisite question: What is “proper” pressurization/directional airflow?

*Room Pressurization Fundamentals*

Room pressurization depends on the



The following article was published in ASHRAE Journal, September 2004. © Copyright 2004 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. It is presented for educational purposes only. This article may not be copied and/or distributed electronically or in paper form without permission of ASHRAE.



# HVAC Design in Animal Facilities

By Christopher K. Wilkins, P.E., Member ASHRAE, and Brian A. Waters

**T**he HVAC system in an animal research facility provides an important role in the overall function of experimental or breeding facilities. HVAC engineers often think of design objectives in terms of parameters such as temperature, humidity, and air-change rates. Published design guidelines provide a framework for overall system

animal room will be based on the following considerations: type of animals housed, function (breeding or experimentation), biological safety level (BSL), and caging system used.

**Discuss This Article**  [www.ashrae.org/discuss](http://www.ashrae.org/discuss)

# Le “Smart Guide” (Extraits de conférences...)

6/30/2015

**2015 Annual Conference**  
 Chris Germann, Vice President  
Thermal Recovery Systems, Inc.  
cgermann@thermalrecoverysys.com  
(770) 939-8100

**Seminar 40 – Energy Efficient Labs: Case Studies**

Finding the Low Hanging Fruit of Energy Savings in Existing Laboratories  
Atlanta, Georgia

**Acknowledgments**

- David Faircloth
- Chuck Hanning – Rosser Intl Savannah
- Dan Vastyan – Common Ground

**Learning Objectives**

- Learning the “back of the napkin” calculations for energy saving opportunities in laboratories
- Recognize the EHS drivers that enable change

ASHRAE is a Registered Provider with The American Institute of Architects Continuing Education Systems. Credit earned on completion of this program will be reported to ASHRAE Records for AIA members. Certificates of Completion for non-AIA members are available upon request.

**Outline/Agenda**

- Review of the Armstrong State University Science Building
- How to: qualification calculations

## ASHRAE Atlanta 2015 - Seminar 11 Upgrading Ventilation in Existing Laboratories

### Upgrade Traditional Chemical Fume Hoods to Improve Containment Performance and Reduce Energy Consumption

#### Conclusion

**Thomas C. Smith**



Exposure Control Technologies, Inc.  
919-319-4290  
tcsmith@labhoodpro.com

## La prochaine édition...

Le comité technique ne prend pas de répit et travaille continuellement à apporter des améliorations aux documents, guides et normes qui sont pertinents pour les laboratoires.

Voici un avant-goût de ce qui pourrait faire parti du prochain guide:

- Système de classification des laboratoires
  - Inspiré du système de classification pour les laboratoires biologiques.
  - Suggère des critères de conception selon les types de laboratoires et le niveau de risque associé aux travaux qui y sont effectués.
- Mise à jour du standard 110 avec un nouveau gaz traçant??
- Liste de mini-guides spécifiques aux mesures d'économies d'énergie dans les laboratoires.

Vous avez de l'intérêt pour les laboratoires?

---

Joignez-vous à nous et impliquez-vous sur  
le comité technique TC- 9.10  
Questions ?

Roland Charneux, [www.pageaumorel.com](http://www.pageaumorel.com)

Guy Perreault, [www.evap-techmtc.com](http://www.evap-techmtc.com)

Merci