Climat des magasins : vers de nouvelles consignes conciliant développement durable et conservation ?

Thi Phuong Nguyen

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/insitu/9795>

DOI : 10.4000/insitu.9795

ISSN : 1630-7305

Éditeur

Ministère de la culture

Référence électronique

Thi Phuong Nguyen, « Climat des magasins : vers de nouvelles consignes conciliant développement durable et conservation ? », *In Situ* [En ligne], 19 | 2012, mis en ligne le 17 septembre 2012, consulté le 02 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/insitu/9795> ; DOI : 10.4000/insitu.9795

Ce document a été généré automatiquement le 2 mai 2019.

In Situ Revues des patrimoines est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Climat des magasins : vers de nouvelles consignes conciliant développement durable et conservation ?

Thi Phuong Nguyen

Le bâtiment du site François Mitterrand de la BnF en quelques chiffres

- 1 Conçue dans les années 1990, la BnF François Mitterrand est un rectangle semi-enterré (le socle) borné à ses 4 coins, de tours de 18 étages. Les magasins, qui renferment environ 400 km linéaires de collections, sont répartis sur 4 niveaux à l'intérieur du socle et dans les 7 derniers étages des tours. C'est un bâtiment extrêmement énergivore puisqu'on a coutume de comparer sa consommation énergétique à celle d'une ville de 20 000 habitants. Enfin, si les espaces de conservation occupent le tiers de la surface utile, 1,6 km², ils ne consomment que 10 % de la facture énergétique globale ; le reste est donc dédié aux espaces publics et bureaux.

Consignes climatiques, ce que dit la norme ISO 11799 et ce que fait la BnF

- 2 Depuis 2003, une norme internationale, ISO 11799¹, rédigée sous l'égide du groupe de travail WG6 « Stockage pour matériaux d'archives » du comité technique TC46 « Information et documentation », spécifie les caractéristiques des magasins de conservation des documents d'archives et de bibliothèques : implantation du bâtiment, systèmes de détection et d'extinction incendie, éclairage, ventilation, climatisation, etc.

- 3 En ce qui concerne les conditions climatiques ambiantes, cette norme n'impose aucune valeur précise ; la raison invoquée est qu'il n'y a pas d'accord général sur ce point. Il est simplement indiqué qu'il faut maintenir la température à une valeur basse et l'humidité relative à un niveau inférieur au seuil de déclenchement d'activité des micro-organismes, et éviter les variations brutales de température et d'humidité relative. Si aucune donnée chiffrée n'est mentionnée dans le corps de la norme, il apparaît toutefois dans une annexe informative, un tableau répertoriant par type de matériau, les limites et changements quotidiens admissibles de températures et d'hygrométries. Insistons sur le fait qu'il s'agit là uniquement de recommandations qui n'ont aucun caractère obligatoire et normatif.
- 4 Ce tableau préconise, pour une conservation optimale des documents sur support papier, une humidité relative (HR) assez faible, comprise entre 30 % et 45 %. Ceci est dû au fait qu'en conditions modérées, la réaction de dégradation principalement observée est l'hydrolyse de la cellulose, réaction qui comme son nom l'indique, est engendrée par l'humidité.
- 5 Pour les cuirs et les parchemins en revanche, il est préférable d'observer des valeurs d'hygrométries plus élevées, comprises entre 50 et 60 %, ces matériaux ayant besoin d'humidité pour conserver leur souplesse.
- 6 Les consignes adoptées à la BnF ont été établies à partir des recommandations de la norme ISO 11799. Celles imposées aux magasins de conservation du site François Mitterrand ont toujours été drastiques et ne tolèrent que des écarts très limités par rapport aux valeurs cibles : 18°C et 55 % d'HR avec des variations quotidiennes ne devant pas dépasser 1° C et 5 % d'HR.
- 7 L'établissement, qui stocke des collections mixtes, a donc choisi d'adopter les conditions les plus favorables à la conservation des cuirs et des parchemins. La seule exception concerne les magasins du département de l'Audiovisuel, dont les documents requièrent une atmosphère plus sèche : 18°C et 40 % d'HR, les variations tolérées restant identiques.
- 8 Les consignes sont strictes et restreintes à ces valeurs, mais les systèmes d'alerte ne se mettent en marche que si les valeurs effectivement mesurées en magasins par les sondes de température et d'hygrométrie dépassent les fourchettes définies : +/- 1°C et +/- 5 %.
- 9 Pour maintenir ces conditions, le bâtiment du site François Mitterrand de la BnF est doté de deux systèmes de régulation :
- 10 - des centrales Carrier de traitement d'air (CTA) qui vont apporter l'air neuf à plusieurs magasins à la fois,
- 11 - des armoires climatiques Hirross d'appoint, une par magasin, qui permettent de régler localement, la température ambiante.
- 12 Le brassage d'air dans les magasins de conservation est assez important, 3 vol/h, mais pour des raisons évidentes d'économies d'énergie, l'apport d'air neuf y est limité à 10 %.

Évolutions des conditions climatiques guidées par l'émergence des préoccupations de développement durable

- 13 Même si la part énergétique liée au maintien des conditions climatiques des magasins de conservation est faible en regard de celle utilisée par les autres activités de la

bibliothèque, l'observation des conditions strictes de température et d'humidité relative engendre une consommation énergétique qui reste conséquente : près de 9 000 MWh/an. Devant l'émergence des préoccupations de développement durable et d'économie d'énergie, lesquelles sont dès 2005, inscrites dans les objectifs de l'établissement, une série de réflexions et d'actions sont menées par la direction des moyens techniques en concertation avec les départements des collections et les ingénieurs du laboratoire du département de la conservation, dans le but de réduire la consommation énergétique liée à la climatisation des magasins, sans nuire à la bonne conservation des collections qui reste prioritaire.

- 14 Outre un audit énergétique du bâtiment, des simulations ont été réalisées par un bureau d'étude privé dans le but d'évaluer l'impact sur la consommation énergétique, de modifications des consignes de température et d'humidité relatives dans les magasins par rapport aux conditions extérieures.
- 15 Trois cas en particulier, sont présentés ici :
- 16 - le premier est celui adopté à la BnF : on impose des conditions strictes de température et d'hygrométrie : 18°C, 55 % d'HR,
- 17 - le deuxième consiste à augmenter de 1°C la température ambiante tout en imposant des consignes strictes,
- 18 - le troisième est plus tolérant : on admet une fourchette de température comprise entre 17 et 19°C, et une hygrométrie comprise entre 50 % et 60 %.
- 19 Le graphe 1 montre la consommation énergétique des différents modules composant les systèmes de traitement d'air installés sur le site François Mitterrand de la BnF : chauffage, refroidissement, humidification, déshumidification (**fig. n°1**). Il apparaît que la part engendrée par le chauffage de l'air est très faible, 1 % environ. Ceci est dû à la conception particulière du système adopté à la BnF, qui permet une récupération de la chaleur provenant des espaces publics et des bureaux pour le réchauffement de l'air des magasins de conservation. Les modules les plus énergivores sont ceux liés au refroidissement et à la déshumidification de l'air extérieur.

Figure/Graphe 1

Part de la consommation énergétique représentée par les différents modules composant les systèmes de traitement d'air installés sur le site BnF François Mitterrand dans les conditions strictes de température et d'humidité relative : 18°C, 55 % d'HR.

© Thi Phuong Nguyen.

- 20 Ainsi, une augmentation de 1°C de la température ambiante, permet-elle de réaliser une économie sur ces deux derniers paramètres (**fig. n°2**). Même si la facture liée à l'humidification augmente légèrement, il est possible de réaliser une économie globale de 6 % sur la facture énergétique.

Figure/Graphe 2

Consommation énergétique des différents modules composant les systèmes de traitement d'air installés sur le site BnF François Mitterrand en fonction des consignes climatiques adoptées dans les magasins.

© Thi Phuong Nguyen.

- 21 Mais le graphe 2 montre que ce n'est qu'en élargissant les marges de tolérance que l'on peut réellement faire des économies substantielles. Le simple fait d'accepter une fourchette de températures comprises entre 17 et 19°C et d'humidités relatives comprises entre 50 et 60 % permet de réaliser plus de 30 % d'économies d'énergie.
- 22 Un autre facteur d'importance est celui lié aux conditions extérieures. Celles observées l'été et l'hiver sont très différentes puisqu'il fait chaud et humide l'été et au contraire, froid et sec l'hiver. Plutôt que de continuer à conserver des conditions identiques tout le long de l'année, on peut donc envisager d'adapter les conditions des magasins aux conditions extérieures en adoptant, sur l'année, deux consignes différentes dont une pour la période dite estivale du 15 avril au 15 octobre, qui tolérerait une hygrométrie plus élevée que celle observée pendant la période hivernale.

Impact des évolutions des consignes climatiques à la BnF sur le vieillissement des collections

- 23 L'impact des changements de consignes climatiques des magasins de conservation (consentement à une marge de tolérance sur les consignes, adoption de deux consignes été et hiver) sur la durée de vie des collections a été estimé grâce à l'utilisation d'un outil informatique d'usage très simple, la Dew Point Calculator, disponible gratuitement sur internet via le lien². La « calculatrice » proposée par l'Image Permanence Institute³ est l'aboutissement d'un long travail de recherche mené au Canada et aux États-Unis sur les effets de la température et de l'humidité relative sur la vitesse de dégradation de collections particulièrement sensibles comme les films sur support acétate de cellulose ou les papiers acides. Pour une température et une hygrométrie données, la Dew Point

Calculator fournit une valeur d'indice de préservation (Preservation Index), qui est un indicateur de l'espérance de vie d'une collection sensible conservée dans les conditions indiquées. Plus cette valeur est élevée, plus les conditions sont favorables à la conservation des collections.

- 24 Le graphe 3 montre les évolutions des indices de préservation des collections en fonction des consignes adoptées (**fig. n°3**). La Dew Point Calculator indique que le passage de 18°C à 19°C en maintenant une HR à 55 % met les documents dans des conditions moyennes dites à risques (index de préservation inférieur à 44), donc non favorables à une conservation à long terme. Si l'on souhaite conserver une durée de vie équivalente à celle observée dans les conditions initiales, 18°C, 55 % d'HR (index de préservation de 49), il faut baisser l'HR ambiante à 50 %.

Figure/Graphe 3

Évolution des indices de préservation en fonction des consignes de température et d'humidité relative.
© Thi Phuong Nguyen.

- 25 Le refroidissement de l'air surtout en période estivale étant très énergivore, l'option d'augmenter légèrement la température dans les magasins a été prise. Pour garder des conditions optimales de conservation, l'HR est donc abaissée à 50 %.
- 26 Pour la période hivernale, la température est maintenue à 19°C puisque le coût du chauffage de l'air est mineur (cas particulier du système de traitement d'air du site François Mitterrand), et l'HR abaissée à 45 % de manière à se rapprocher des conditions extérieures.
- 27 En adoptant ces consignes d'été et d'hiver, on constate que les index de préservation sont conservés, voire améliorés.

Conclusion

- 28 En s'appuyant sur des études récentes qui établissent les liens entre durée de vie des documents fragiles (composés de papier acide notamment) et conditions

environnementales (température et humidité relative), de nouvelles consignes ont été établies pour les magasins d'imprimés de la BnF. Outre un léger élargissement des fourchettes de tolérance, deux consignes ont été définies, qui s'adaptent aux conditions extérieures : une pour la période printemps/été et une pour la période automne/hiver. Le passage d'une consigne à l'autre se faisant de manière douce par paliers successifs, sur une période d'une semaine.

- 29 Adoptées en 2010, ces nouvelles mesures ont été complétées par un arrêt total des centrales Carrier la nuit. Il n'y a donc aucun apport d'air neuf entre 22 h et 6 h du matin. Ces deux mesures combinées ont permis de diminuer la facture énergétique liée à la climatisation des magasins de conservation d'environ 15 % à laquelle il faut ajouter les 30 % consécutifs à l'adoption d'une marge de tolérance sur les consignes.

L'auteur tient à exprimer ses plus vifs remerciements à Philippe Vallas (BnF) et Bruno Bonandrini (SIAF) pour leur aide à la rédaction de cet article.

NOTES

1. - ISO 11799 : 2003 - Information et documentation - Prescriptions pour le stockage des documents d'archives et de bibliothèques. Voir les sites : www.afnor.org ; http://www.iso.org/iso/fr/iso_technical_committee?commid=48750.
2. Voir le site : <http://www.dpcalc.org>.
3. - Image permanence institute, <https://www.imagepermanenceinstitute.org/>.

RÉSUMÉS

Conçue dans les années 1990 à une époque où les notions de développement durable et d'économie d'énergie n'étaient pas aussi prégnantes qu'aujourd'hui, la BnF François Mitterrand est un bâtiment très énergivore. Depuis 2008 cependant, une série de réflexions et d'actions ont été menées par l'établissement dans le but de réduire la consommation énergétique liée à la climatisation des magasins, sans nuire à la bonne conservation des collections, qui reste prioritaire.

The new building of the national library of France (BnF François Mitterrand) was designed in the early 90's, when the concepts of sustainable development and energy savings were not as pregnant as today. It is a very high energy consumer building. Since 2008, these new economical aspects have been reconsidered and environmental conditions/cost simulations were done. Actions were implemented to reduce the energy consumption induced by the air conditioning of the repositories, provided they do not affect the good preservation of the collections, which remains the priority.

INDEX

Mots-clés : développement durable, conservation préventive, bibliothèques, papier, climat

AUTEUR

THI PHUONG NGUYEN

Responsable du laboratoire scientifique et technique du département de la Conservation, BnF thi-phuong.nguyen@bnf.fr