



energo[®]

L'efficacité énergétique
dans le bâtiment

Étude de consommation & du potentiel
d'optimisation
DGIP (Etat de Vaud)

Plan Action Energie (PAE)
Rapport consommations 2022



Figure 1 – MEV – Maison de l'environnement - Avenue de Valmont 30B – Lausanne

Rapport du 5 octobre 2023

energo

Filiale Suisse romande et Tessin
Av. de Sévelin 20 – CH-1004 Lausanne
T. +41 (0)21 694 48 24 · F. +41 (0)21 646 86 76
info.fr@energo.ch · www.energo.ch

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Méthodologie.....	5
2.1. Indicateurs de consommation.....	5
2.2. Identification du potentiel.....	5
2.3. Suivi énergétique sur energoTOOLS.....	6
2.3.1. Définition des périmètres.....	6
2.3.2. Indicateurs clés.....	6
2.3.3. Méthodologie utilisée pour le suivi énergétique.....	7
3. Parc immobilier.....	8
3.1. Extension de bâtiments.....	11
3.2. Assainissements majeurs.....	11
3.3. Optimisations majeures.....	11
4. Evolution des consommations d'énergie.....	12
4.1. Chaleur.....	12
4.1.1. GR1 - Gymnases.....	15
4.1.2. GR2 – Écoles professionnelles.....	16
4.1.3. GR3 – Hautes écoles.....	17
4.1.4. GR4 – Bâtiments administratifs.....	18
4.1.5. GR5 – Bâtiments judiciaires/militaires.....	19
4.1.6. GR6 – Centres d'entretien / gendarmerie.....	20
4.1.7. GR7 – Établissements pénitentiaires.....	21
4.1.8. GR8 - Musées.....	22
4.1.9. Global.....	23
4.2. Electricité.....	26
4.2.1. GR1 – Gymnases.....	27
4.2.2. GR2 - Ecoles professionnelles.....	28
4.2.3. GR3 - Hautes écoles.....	29
4.2.4. GR4 - Bâtiments administratifs.....	30
4.2.5. GR5 - Bâtiments judiciaires / militaires.....	31
4.2.6. GR6 - Centres d'entretien / gendarmerie.....	32
4.2.7. GR7 - Etablissements pénitentiaires.....	33
4.2.8. GR8 - Musées.....	34
4.2.9. Global.....	35
4.3. Eau.....	38
4.3.1. GR1 – Gymnases.....	38
4.3.2. GR2 - Ecoles professionnelles.....	39
4.3.3. GR3 - Hautes écoles.....	40
4.3.4. GR4 - Bâtiments administratifs.....	41
4.3.5. GR5 - Bâtiments judiciaires / militaires.....	42
4.3.6. GR6 - Centres d'entretien / gendarmerie.....	43
4.3.7. GR7 - Etablissements pénitentiaires.....	44
4.3.8. GR8 - Musées.....	45
4.3.9. Global.....	46
5. Identification des potentiels.....	48
5.1. Méthodologie.....	48
5.2. Chaleur.....	49
5.3. Electricité.....	50

5.4.	<i>Eau</i>	51
5.5.	<i>Global</i>	52
6.	Stratégie « autonomie électrique »	54
7.	Recommandations	55
8.	Conclusion	56
9.	Annexes	57
9.1.	<i>Recommandations 2022 et évaluation</i>	57
9.2.	<i>Liste de bâtiments à assainir en priorité dans le cadre du plan climat</i>	58
9.3.	<i>Liste des bâtiments faisant l’objet d’une optimisation énergétique</i>	59
9.4.	<i>Définir son potentiel d’économie d’énergie grâce à energoTOOLS</i>	60
9.5.	<i>Modules disponibles sur energoTOOLS</i>	65

1. Introduction

L'objectif de ce rapport est faire un bilan de la consommation d'énergie du parc de bâtiments de l'État de Vaud pour l'année 2022 et d'identifier les potentiels d'optimisation énergétique.

Les objectifs du DGIP

Le DGIP a comme mission de s'occuper de la construction, de la maintenance et de l'entretien du patrimoine de l'État de Vaud. L'État de Vaud s'est fixé des objectifs ambitieux de réduction de la consommation d'énergie pour réduire son impact environnemental et répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux actuels. Les objectifs à l'horizon 2050 sont les suivants :

- **Thermique** : 38 kWh / (m² an)
- **Electricité** : 15 kWh/ (m² an)
- **Eau** : 0.18 m³/ (m² an)

La plateforme energoTOOLS

energoTOOLS est la nouvelle plateforme web de gestion énergétique des bâtiments. Grâce à ses nouveaux algorithmes, il est possible de facilement visualiser les économies d'énergie réalisées, les événements d'exploitation, les dérives et classer le parc selon différents critères afin de prioriser les actions. La plateforme répond également aux exigences de suivi pour l'obtention de labels et de certifications (Cité de l'énergie, ISO 50'001, IPMVP). energoTOOLS est un système ouvert pouvant communiquer facilement avec divers outils métiers. La plateforme est également compatible avec les solutions modernes de télérelève des compteurs d'énergie. La mise en place du suivi énergétique sur cette plateforme pour les bâtiments du DGIP a été réalisée et permet un suivi des consommations d'énergie en continu.



Plan d'action 2023-2024 (détail au chap. 7 et à l'Annexe 9.1)

Ce plan d'action est le même que le précédent. La crise énergétique déclenchée notamment par la guerre en Ukraine a nécessité de mobiliser toutes les ressources en charge de la gestion des énergies pour préparer des plans de sécurisation de l'alimentation en énergie des sites essentiels de l'Etat de Vaud. Ces ressources n'ont de ce fait pas été disponibles pour le plan d'action planifié.

- Digitaliser les informations du bâtiment sur la plateforme energoTOOLS (schéma de principe, schéma de comptage)
- Continuer à former les exploitants à l'utilisation du nouvel outil de suivi energoTOOLS
- Identifier les bâtiments ou l'installation de la télérelève est prioritaire.
- Mettre en place un suivi des paramètres de régulation des installation techniques dans les bâtiments ou une optimisation a lieu (module « installations » sur energoTOOLS).
- Ajouter la production du PV dans Tener et energoTOOLS y c. autoconsommation et améliorer le suivi des énergies renouvelables
- Calcul des indices et génération des graphiques sur energoTOOLS et abandon progressif du fichier Excel utilisé pour le calcul des indices de consommation
- Suivre les indices annuels pour les bâtiments du Plan climat pour valider l'effet des actions entreprises

2. Méthodologie

2.1. Indicateurs de consommation

La méthodologie utilisée dans ce rapport pour le calcul des indices de dépense d'énergie est celle développée par le DGIP pour le suivi énergétique de leurs bâtiments. Cette dernière a été utilisée pour publier le rapport 2017 (Efficacité énergétique et durabilité des bâtiments et constructions - BILAN 2011 - 2016 | PERSPECTIVES 2017 – 2021).

2.2. Identification du potentiel

EnergOTOOLS représente la consommation d'énergie ou l'émission de CO₂ en fonction d'une grandeur caractéristique (taille typologique et SRE). Chaque point représente donc un bâtiment. On en tire des zones statistiques significatives pour la Suisse pour chaque typologie de bâtiment. Ces dernières sont adaptées chaque année selon les consommations des bâtiments représentés.

La qualification des bâtiments est basée sur trois zones :

- un potentiel presque certain, en rouge
- un potentiel probable, en jaune
- potentiel très faible, en bleu

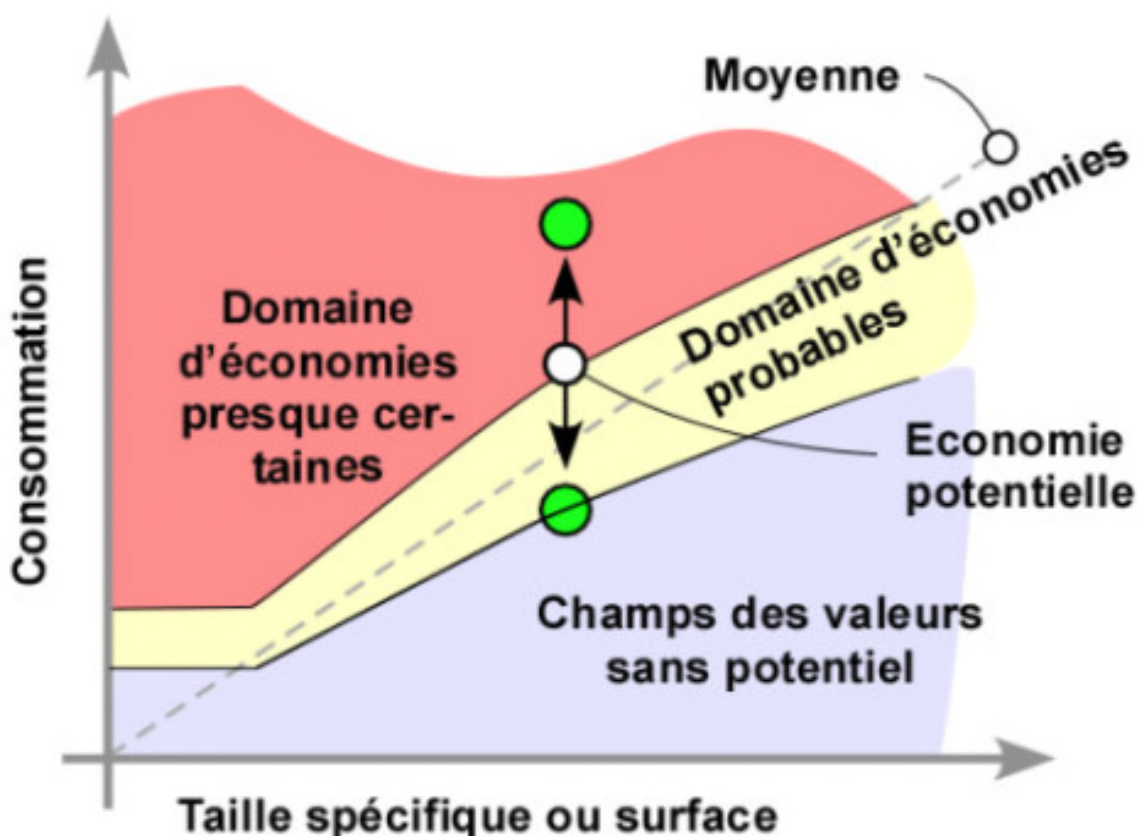


Figure 2 - évaluation du potentiel d'économie

Les gestionnaires de parc peuvent ainsi situer leurs bâtiments par rapport à l'ensemble du parc Suisse. Les bâtiments supérieurs ou inférieurs à la droite significative sont ainsi facilement identifiables. Cet outil permet de cibler rapidement les bâtiments à optimiser car ils présentent un grand potentiel.

2.3. Suivi énergétique sur energoTOOLS

2.3.1. Définition des périmètres

Les paramètres des différents sites ont été clarifiés et permettent également d’avoir une vue sur le comptage existant dans les différents bâtiments. Cela permet une meilleure compréhension des différents sites et de leur consommation. Ces périmètres sont disponibles sur la plateforme.

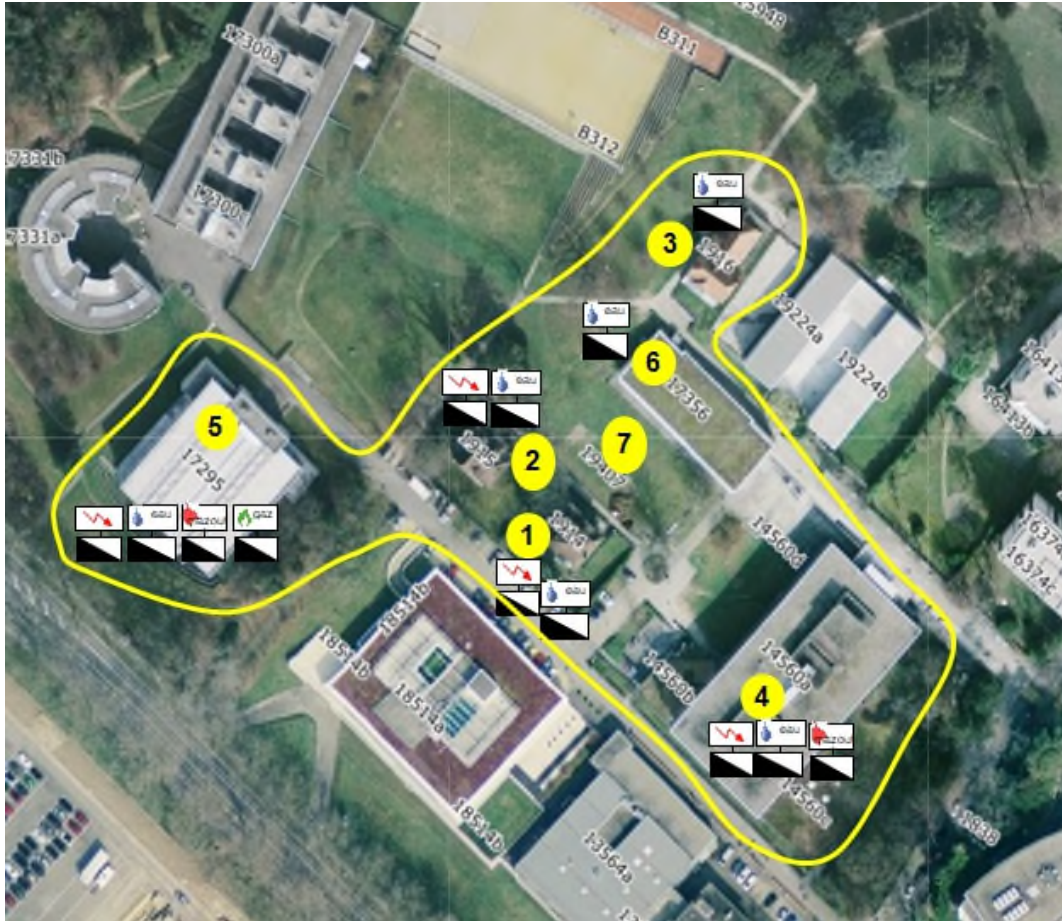


Figure 3 – Exemple de périmètre

2.3.2. Indicateurs clés

Malgré la complexité et le nombre de compteurs utiles pour le suivi énergétique, la plateforme energoTOOLS permet un suivi en continu des performances des bâtiments grâce à seulement quelques indicateurs clés présentés ci-dessous :

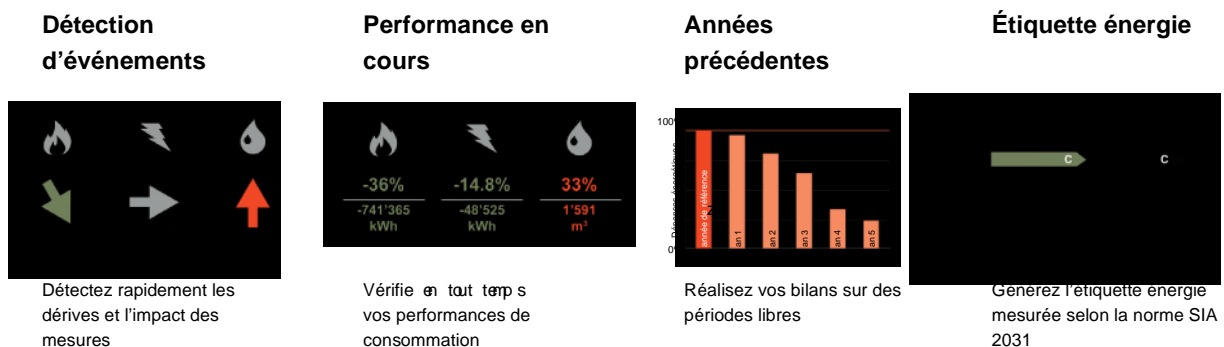


Figure 4 – indicateurs clés sur energoTOOLS

2.3.3. Méthodologie utilisée pour le suivi énergétique

Afin d'intégrer la correction climatique, energo utilise la méthode de la signature énergétique. Cette dernière permet de modéliser le comportement du bâtiment en fonction de paramètres tels que la température extérieure. Elle permet un suivi précis de l'évolution des consommations du bâtiment. Pour cela, une année de référence est choisie. Dans l'exemple suivant, on confronte la température extérieure sur l'axe des abscisses ainsi que la consommation d'énergie sur l'axe des ordonnées. Ainsi, la relation entre les deux variables peut être déduite par un modèle mathématique.

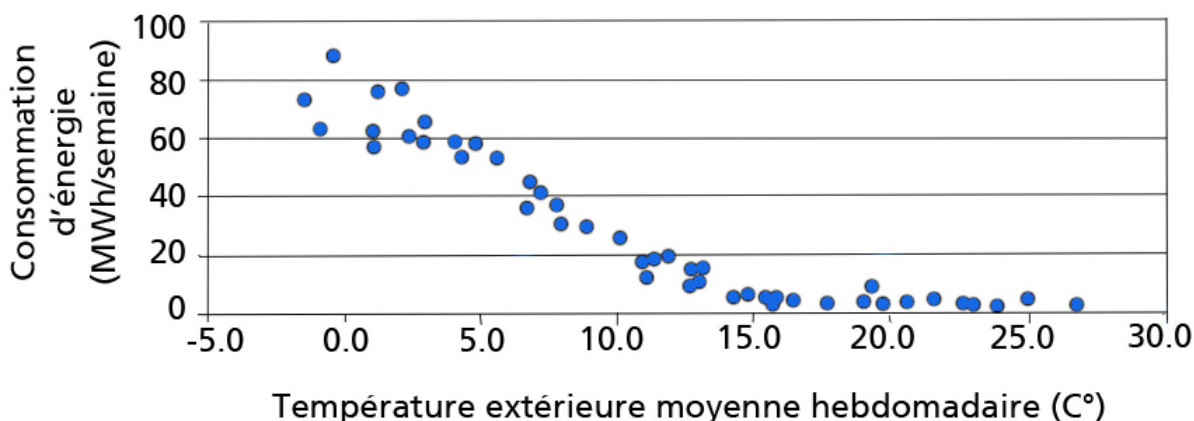


Figure 5 - nuage de point de la signature énergétique

La signature énergétique de référence obtenue décrit donc le comportement du bâtiment en fonction de la température extérieure dans ce cas. Ce modèle peut être appliqué aux températures des années suivantes pour calculer la consommation de référence. On peut ensuite comparer cette valeur avec la consommation réelle des années suivantes pour calculer des économies d'énergie. Avec cette méthode, la correction climatique apportée est précise et continue (détection d'événement). Cette méthode répond aux exigences du protocole IPMVP.

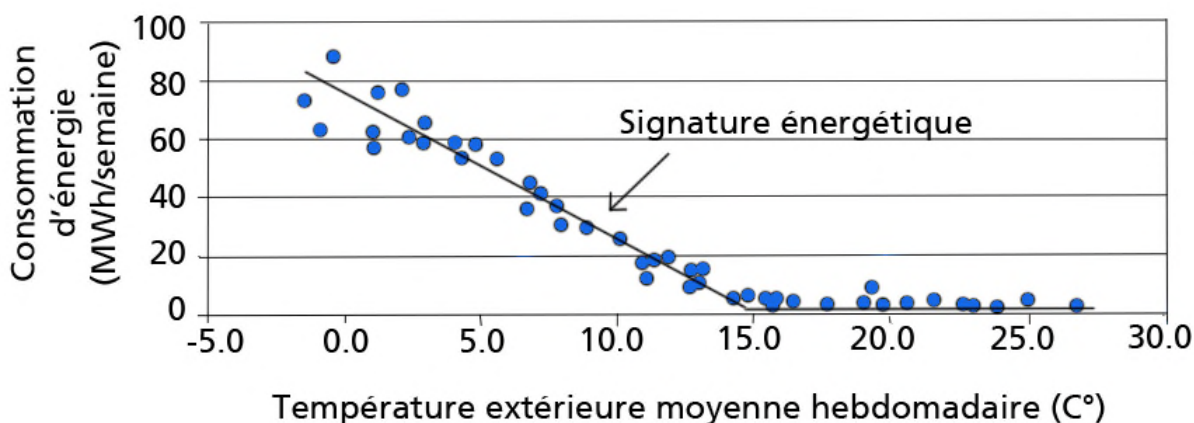


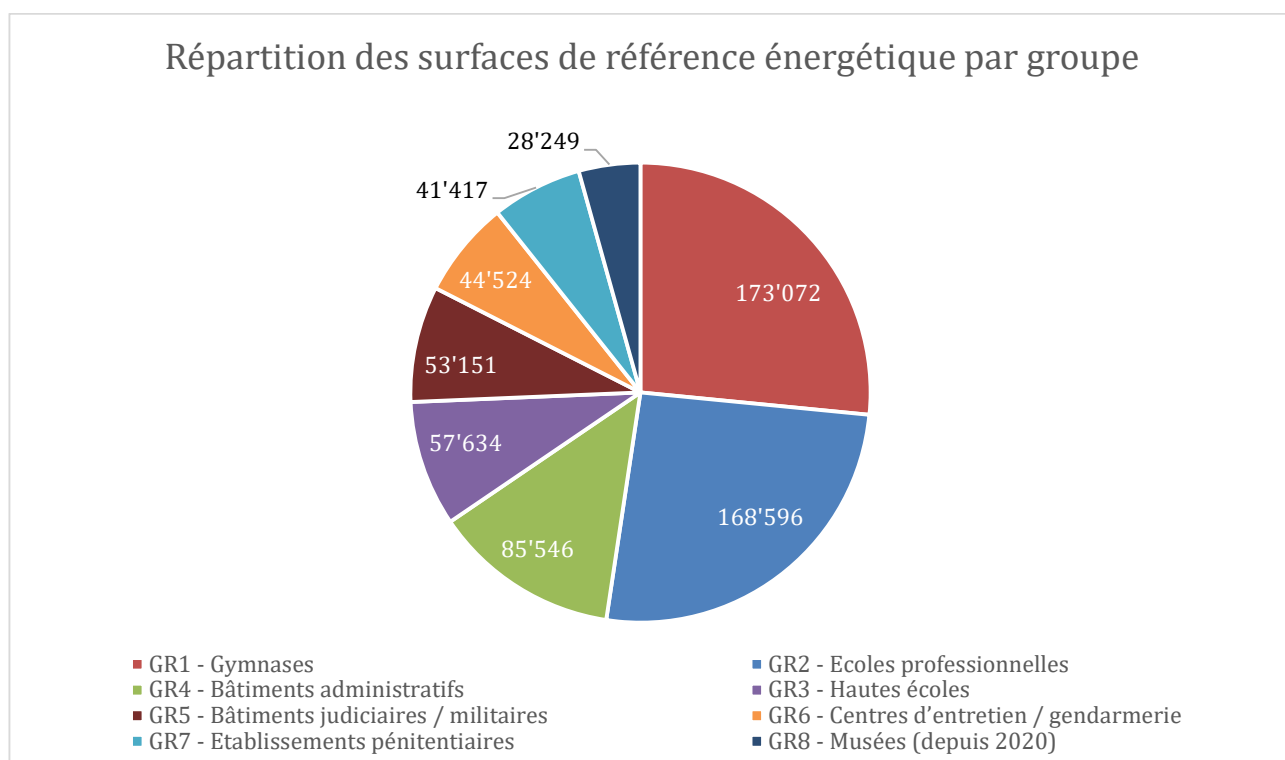
Figure 6 - signature énergétique de référence

Un suivi individuel par bâtiment est disponible en continu sur la plateforme energoTOOLS. Cette technique permet de quantifier précisément les économies d'énergie réalisées et de réagir rapidement en cas de dérives de consommation.

3. Parc immobilier

Le parc immobilier est divisé en 8 groupes par catégorie d'activités (652'189 m²). Ces groupes permettent de comparer des consommations d'énergie de bâtiments ou sites de même affectation. Les différents groupes sont cités ci-dessous :

- **GR1** - Gymnases
- **GR2** - Ecoles professionnelles
- **GR3** - Hautes écoles
- **GR4** - Bâtiments administratifs
- **GR5** - Bâtiments judiciaires / militaires
- **GR6** - Centres d'entretien / gendarmerie
- **GR7** - Etablissements pénitentiaires
- **GR8** - Musées (*depuis 2020*)



La consommation totale du parc en 2022 (sans les bâtiments avec des données indisponibles) est résumée ci-dessous. Le nombre de sites (composés de plusieurs bâtiments) pris en compte est indiqué en dessous :



47'569'621 kWh

70 / 70 sites

Sans correction climatique



23'694'406 kWh




70 / 70 sites





277'234 m³




70 / 70 sites

Le tableau suivant présente le détail des consommations, ainsi que les surfaces de référence énergétiques pour chaque site du parc en 2022.

Groupe	Complexe	SRE m ²	 Chaleur kWh	 Electricité kWh	 Eau m ³
GR1	GYMNASE AUGUSTE PICCARD	13 452	1 308 135	301 856	4 664
GR1	GYMNASE DE BEAULIEU	10 313	618 446	210 109	2 348
GR1	GYMNASE DE BURIER	25 738	1 602 085	587 361	2 745
GR1	GYMNASE DE CHAMBLANDES	10 163	733 954	205 799	2 730
GR1	GYMNASE DE LA CITE	6 889	523 288	109 274	1 907
GR1	GYMNASE DE LA MERCERIE	7 167	413 270	113 347	1 346
GR1	GYMNASE DE MORGES + CEPM	26 701	824 127	879 162	2 282
GR1	GYMNASE DE NYON + CEPN	29 675	1 425 981	500 650	5 928
GR1	GYMNASE DE RENENS	15 362	396 333	420 668	2 445
GR1	GYMNASE DU BUGNON	10 204	752 262	162 107	4 166
GR1	GYMNASE D'YVERDON	17 408	1 018 335	367 700	3 328
GR2	CEPV	11 205	637 132	291 428	1 998
GR2	COFOP	11 616	1 121 788	343 798	6 375
GR2	CPNV-L	1 527	172 931	32 766	324
GR2	CPNV-P	2 391	191 643	41 845	973
GR2	CPNV-S-C	1 723	110 975	50 425	143
GR2	CPNV-Y	17 163	1 355 118	590 845	4 852
GR2	DOMAINE DE GRANGE-VERNEY	9 178	977 193	377 491	2 431
GR2	DOMAINE DE MARCELIN	14 625	1 028 385	489 437	14 103
GR2	EdT AIGLE	673	20 438	6 529	93
GR2	EdT LAUSANNE	4 843	353 772	67 929	2 782
GR2	EPCA	5 730	258 658	119 603	944
GR2	EPCL RUE DU MIDI 13	3 148	167 531	45 596	809
GR2	EPCL VJ	7 381	245 017	160 133	8 572
GR2	EPM	4 796	371 880	353 193	2 804
GR2	EPSIC	19 660	1 155 875	549 804	3 139
GR2	ERACOM	10 675	1 072 634	488 101	1 444
GR2	ESSANTE	6 958	593 755	146 696	1 436
GR2	ESSC SUBRIEZ	3 607	418 560	39 372	3 238
GR2	ETML	21 024	771 513	606 748	4 119
GR2	ETVJ	4 560	350 260	217 824	561
GR2	OPS - Fondation Méline	2 953	312 164	50 769	1 050
GR2	RECORDON 1	3 161	187 906	114 031	706
GR3	CESAR-ROUX 19	6 152	513 658	200 768	1 026
GR3	HEIG-VD	28 126	910 727	1 368 958	6 144
GR3	HEP	23 356	1 296 753	844 022	4 313

Groupe	Complexe	SRE m ²	 Chaleur kWh	 Electricité kWh	 Eau m ³
GR4	BAC MORGES	3 548	322 799	119 327	880
GR4	BAC YVERDON	3 461	103 730	26 572	465
GR4	BAP	18 093	989 212	356 090	2 090
GR4	BOVERESSES 155	5 409	750 798	617 694	1 396
GR4	CESAR ROUX 37	1 995	69 838	74 177	592
GR4	CESAR-ROUX 29 31	2 863	246 742	159 981	1 955
GR4	CHATEAU GRAND AIR	1 247	109 297	4 980	99
GR4	ELYSEE 4	2 770	248 372	67 679	417
GR4	EX-EFILM	4 984	299 316	220 598	635
GR4	MAILLEFER 35	2 463	176 018	43 476	425
GR4	MEV	4 590	63 920	183 555	690
GR4	PC GOLLION	8 584	553 418	202 639	2 876
GR4	PLACE DU CHATEAU	11 756	435 067	321 322	2 248
GR4	RIPONNE-UNIVERSITE	11 209	498 189	170 669	3 237
GR5	ARSENAL DE MORGES	12 302	799 828	168 509	2 015
GR5	TRIBUNAL ARRONDISSEMENT YVERDON	1 655	125 296	52 314	237
GR5	TRIBUNAL CANTONAL LAUSANNE	9 215	487 783	143 845	741
GR5	TRIBUNAL ARRONDISSEMENT LAUSANNE	5 077	368 187	116 340	777
GR6	CENTRE BLECHERETTE	37 621	4 155 872	2 576 039	11 110
GR6	SAN AIGLE	1 191	199 701	68 118	187
GR6	SAN LAUSANNE	5 712	845 188	269 906	1 553
GR7	BOIS-MERMET	4 882	1 030 133	382 905	19 146
GR7	DOMAINE DES E.P.O.	25 594	3 451 807	2 182 270	51 351
GR7	EDM PALEZIEUX	3 671	395 718	320 521	4 158
GR7	LA CROISEE	9 920	1 476 771	716 198	33 443
GR7	LA TUILLIERE	7 702	1 521 464	424 309	6 811
GR7	SIMPLON 43	1 382	145 046	97 869	1 428
GR8	ABRI BIENS CULTURELS	3 177	422 147	195 034	1 564
GR8	ESPACE ARLAUD	1 769	146 977	22 974	60
GR8	JARDIN BOTANIQUE	1 293	230 026	50 221	7 351
GR8	MUSEE DE L'ELYSEE	2 871	327 427	234 392	106
GR8	PALAIS DE RUMINE	21 131	1 144 150	729 260	2 447
GR8	PLATEFORME 10	11 176	1 020 873	885 389	6 238

Le total par groupe (GR 1-8) est présenté dans le tableau suivant pour l'année 2022 :

Groupe	Bâtiments	Complexes	SRE m ²	 Chaleur kWh	 Electricité kWh	 Eau m ³
GR1 - Tous	11	Gymnases	173 072	9 616 217	3 858 035	33 891
GR2 - Tous	22	Ecoles professionnelles	168 596	11 875 127	5 184 362	57 250
GR3 - Tous	3	Hautes écoles	57 634	2 721 138	2 413 748	11 482
GR4 - Tous	15	Bâtiments administratifs	85 546	5 062 744	2 592 232	18 242
GR5 - Tous	4	Bâtiments judiciaires / militaires	28 249	1 781 095	481 008	3 769
GR6 - Tous	3	Centres d'entretien / gendarmerie	44 524	5 200 761	2 914 062	12 850
GR7 - Tous	6	Etablissements pénitentiaires	53 151	8 020 939	4 124 072	116 336
GR8 - Tous	6	Musées	41 417	3 291 599	2 117 270	17 766
GR1-8 - Tous	70	TOTAL 2022	652 189	47 569 621	23 684 790	277 234

Le nombre total de bâtiments suivi est de 242 répartis dans 70 sites soit 4 bâtiments de plus qu'en 2021. Cette différence provient de bâtiments sortis du suivi tels que par exemple des serres ou non suivis par la DGIP.

Les bâtiments rajoutés sont la Maison de l'Environnement, L'extension du gymnase de Burier avec le bâtiment le Vallon, le Tribunal d'arrondissement de Lausanne ainsi que Valentin 10. Ces deux derniers bâtiments avaient été oubliés dans les rapports précédents.

3.1. Extension de bâtiments

- Gymnase de Burier – Le Vallon

3.2. Assainissements majeurs

Aucun assainissement majeur n'a été terminé en 2022.

La liste complète des bâtiments qui seront assainis est disponible dans l'annexe.

3.3. Optimisations majeures

Des optimisations ont été poursuivies par des mandataires spécialisés sur les bâtiments suivants :

- Service des Automobiles et de la Navigation de Lausanne.
- Parlement

Et dans le cadre des Grands consommateurs (au sens de la loi sur l'énergie)

- Centre Blécherette
- HEP
- HEIG

4. Evolution des consommations d'énergie

Des consolidations des appartenances des bâtiments à leurs groupes respectifs se font régulièrement, ainsi qu'une consolidation des valeurs de surface de référence énergétique. Cela peut expliquer une variation dans les indices historiques. Pour une meilleure compréhension des indices, la surface de référence totale des sites suivis a été ajoutée sur tous les graphiques.

4.1. Chaleur

Comme cela a été constaté dans le rapport précédent, la pandémie du COVID 19 a eu une incidence importante sur les consommations d'énergie.

L'année 2022 montre un retour à la normale et des consommations qui reviennent pour certains à celles précédant la pandémie. **Cependant un nombre non négligeable de sites n'ont que peu baissé voire même augmenté leurs consommations ce qui semble indiquer des changements de comportement des utilisateurs entraînant un fort impact énergétique négatif et qui mérite une attention particulière afin de rendre les utilisateurs conscients de leurs attitudes.**

Comme chaque année certaines consommations anormales ont été identifiées sans qu'il soit toujours possible d'en connaître la raison. Un suivi plus précis devrait être fait pour identifier rapidement ces écarts anormaux, suivi qui nécessite cependant beaucoup de ressources qui ne sont pour le moment pas disponibles.

Les consommations de chaleur seront analysées ci-dessous. Les données de consommation ont été ajustées avec une correction climatique (degrés-jours)¹. Les degrés jours ont été calculés sur une base 16/20 à partir des données de MétéoSuisse pour les stations suivantes (sur la même base que les rapports précédents) :

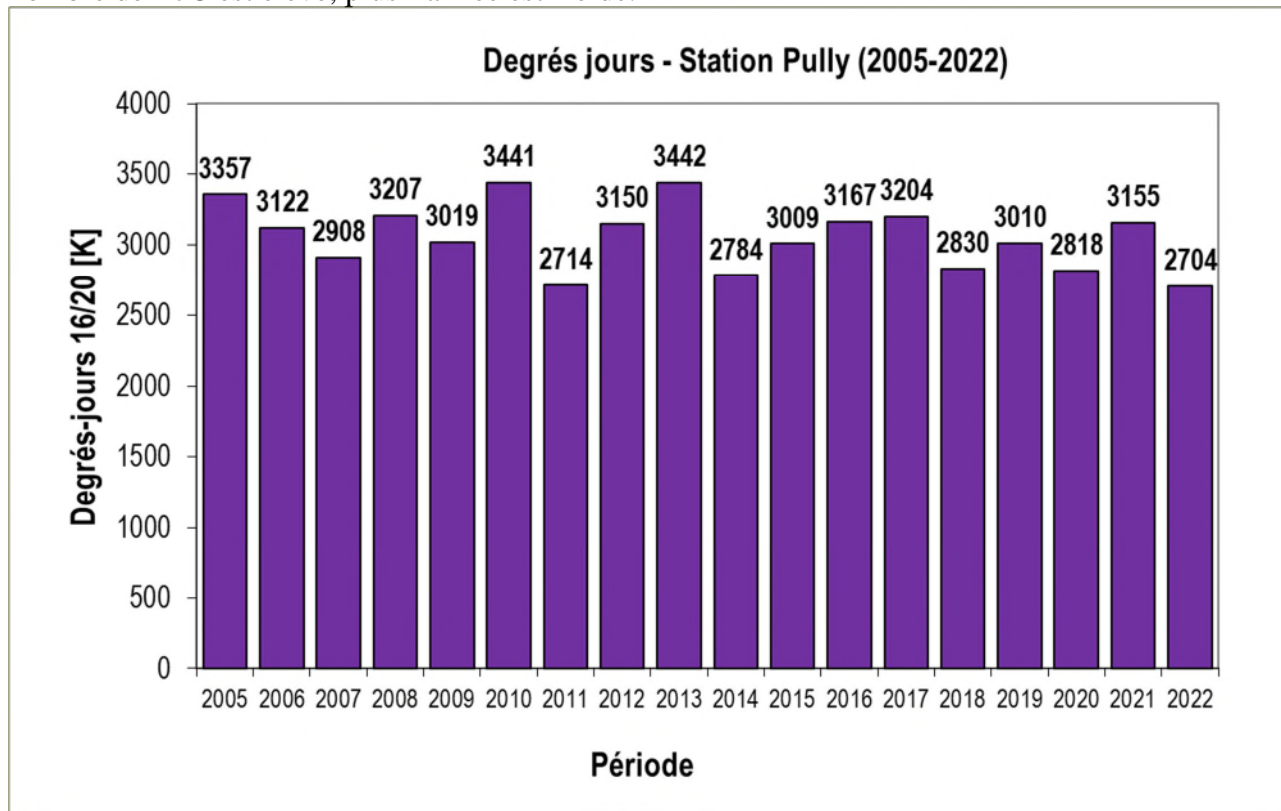
- Pully
- Payerne
- La Frétaz

En 2022, les facteurs climatiques (sur la base des degrés-jours) ont été corrigés de la façon suivante afin de tenir compte de la part d'eau chaude sanitaire, qui est indépendante du climat, pour la période 2016-2022 :

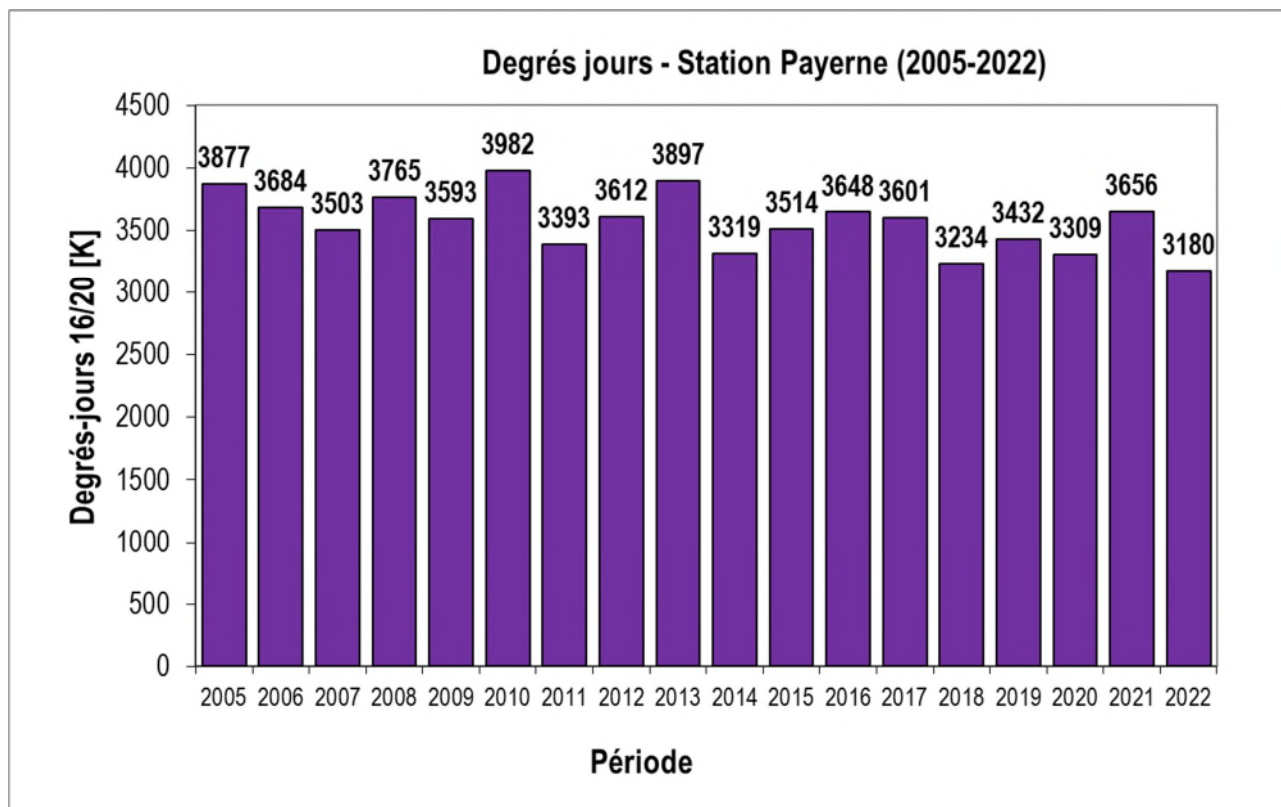
- GR1 à GR6 : 85% de la part de chaleur est corrigé climat
- GR7 à GR8 : 75% de la part de chaleur est corrigé climat

¹ Les degrés-jours, selon la norme SIA (Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes) sont définis de la façon suivante : on somme jours après jours la différence entre 20 °C et la température moyenne journalière pour autant que celle-ci soit inférieure à 12 °C, dans le cas contraire cette valeur est nulle. Dans notre cas la valeur de 12°C est remplacée par 16°C.

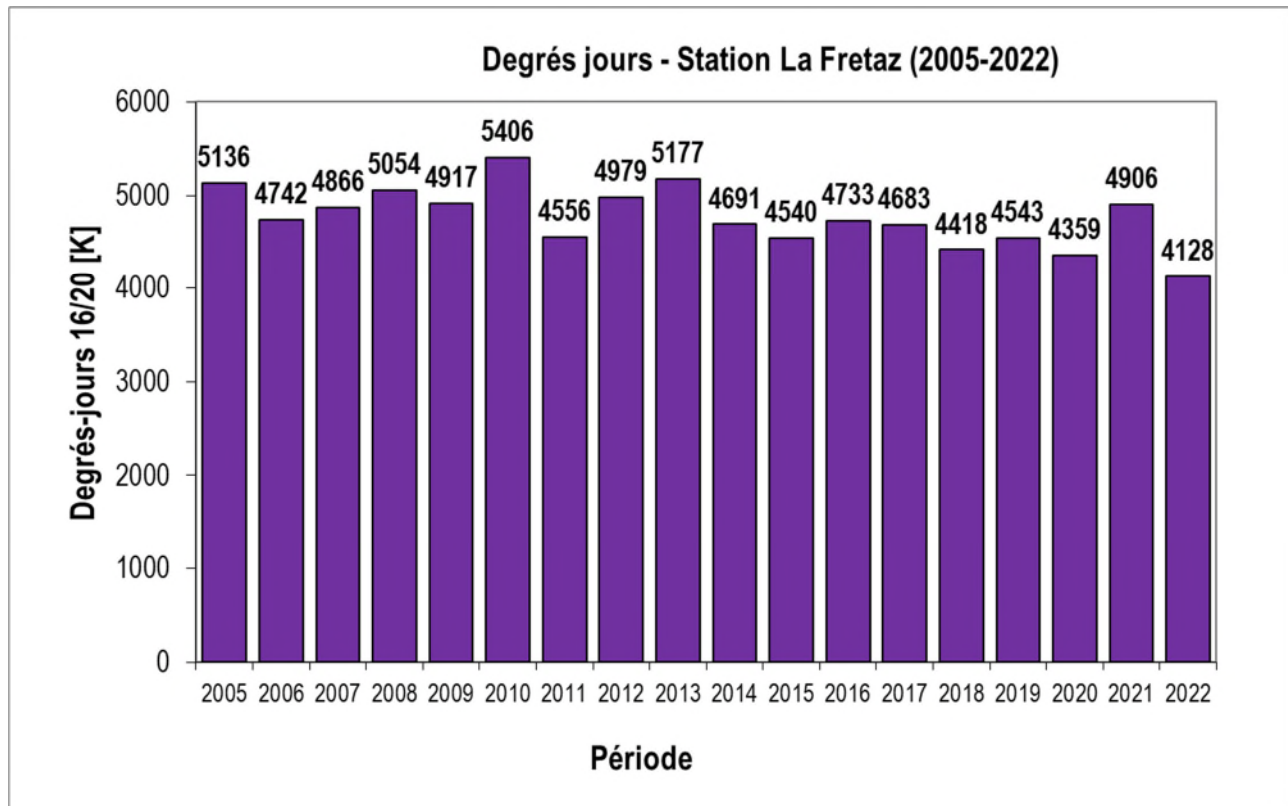
Ce graphique présente l'évolution des degrés jours pour la station de Pully de 2005 à 2022. Plus le nombre de DJC est élevé, plus l'année est froide.



Ce graphique présente l'évolution des degrés jours pour la station de Payerne de 2005 à 2022.



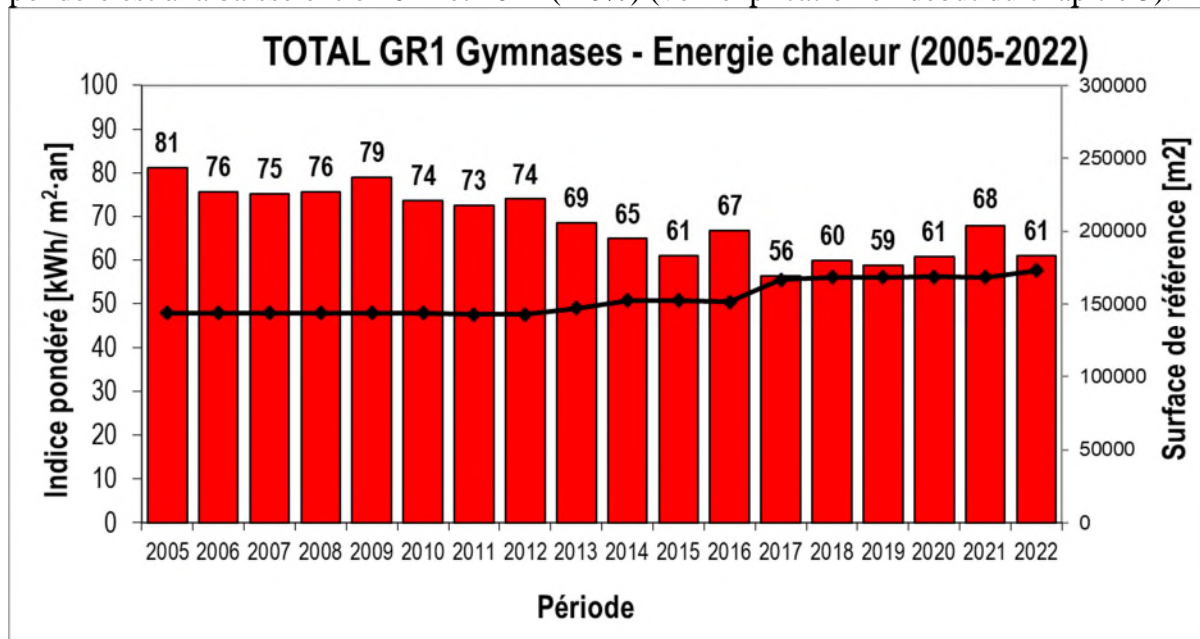
Ce graphique présente l'évolution des degrés jours pour la station de la Fretaz de 2005 à 2022.



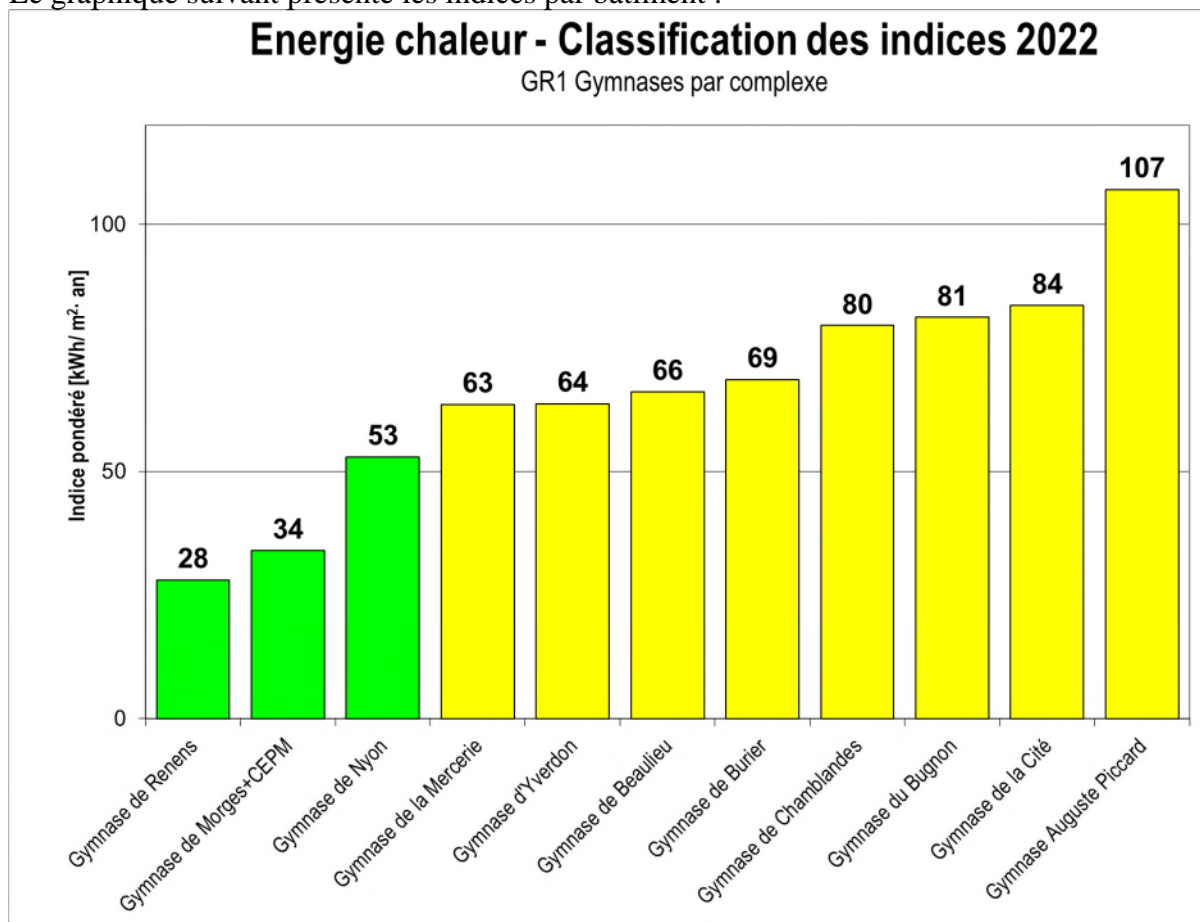
On constate que le climat a été pour les trois stations le plus doux depuis 2005.

4.1.1. GR1 - Gymnases

Tous les bâtiments ont des données saisies et cohérentes pour l'année 2022. La tendance de l'indice pondéré est à la baisse entre 2021 et 2022 (-10%) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

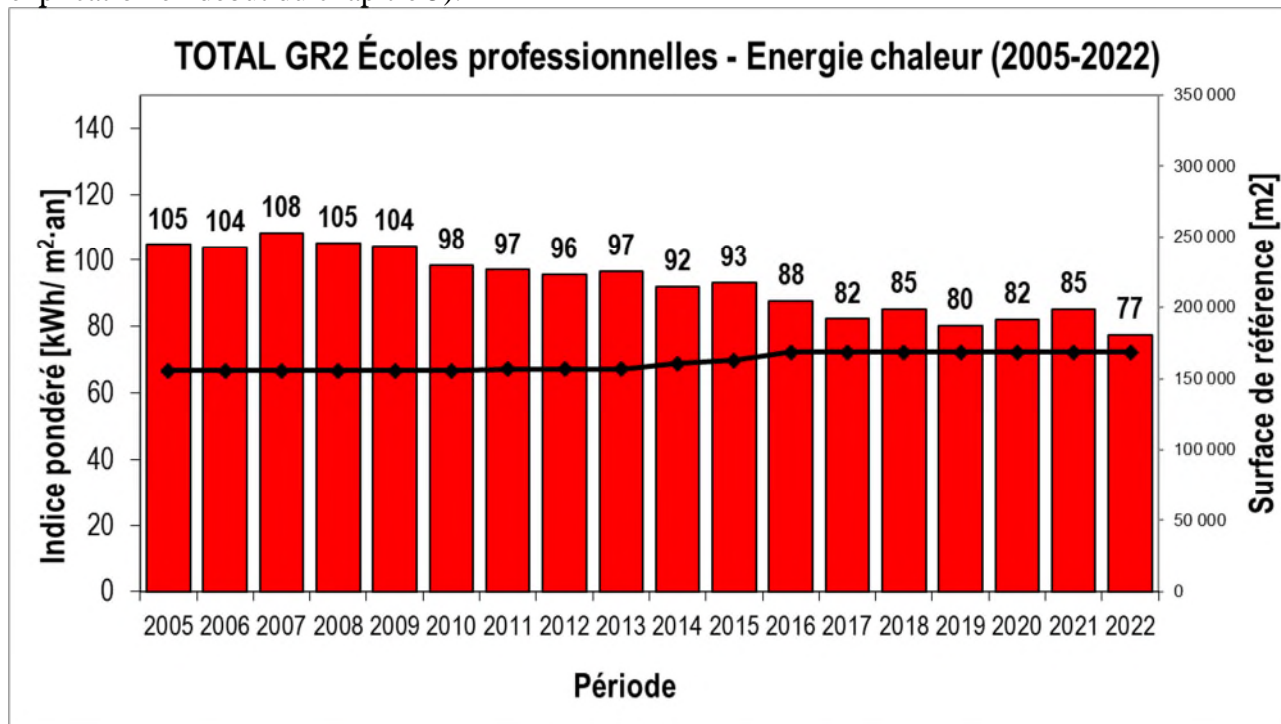


Commentaires :

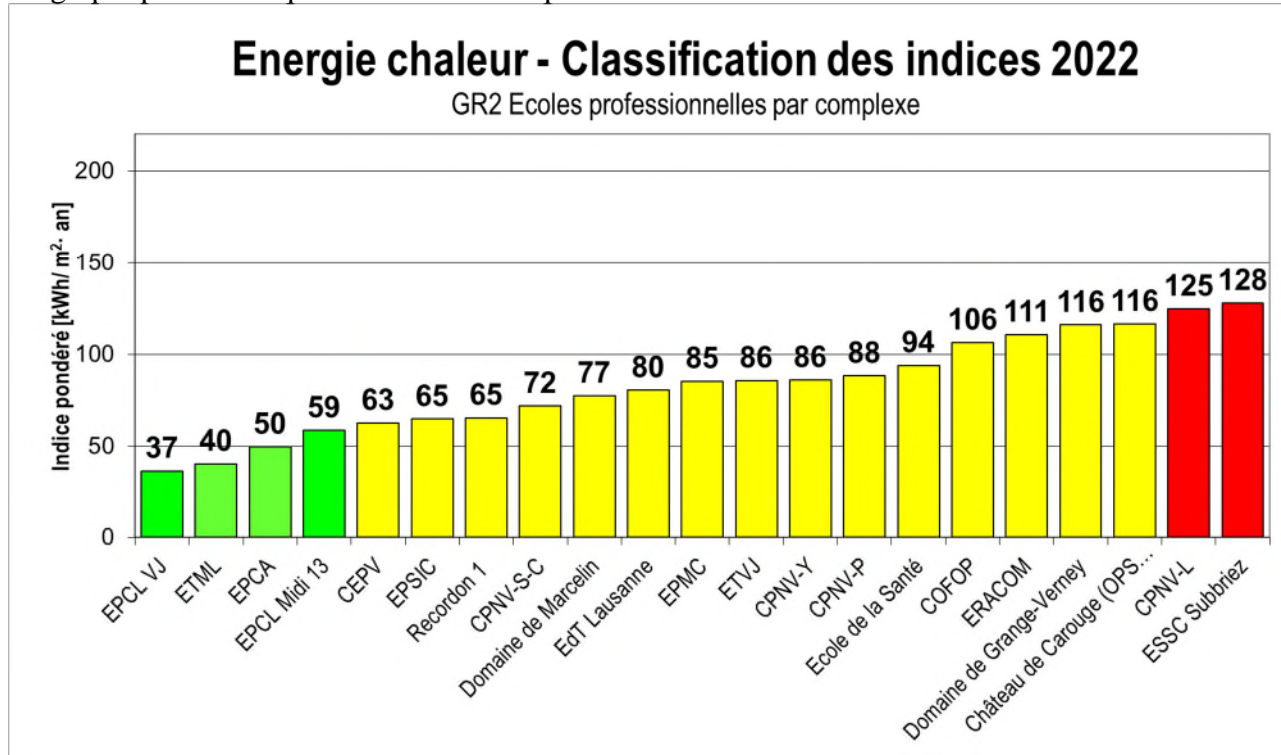
- Gymnase de Nyon : augmentation de la consommation de chaleur (indice +7%)
Baisse suite à la hausse non expliquée de l'année dernière (+35%)

4.1.2. GR2 – Écoles professionnelles

La tendance de l'indice de dépense de chaleur pondéré est à la baisse entre 2021 et 2022 (-9%) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment.

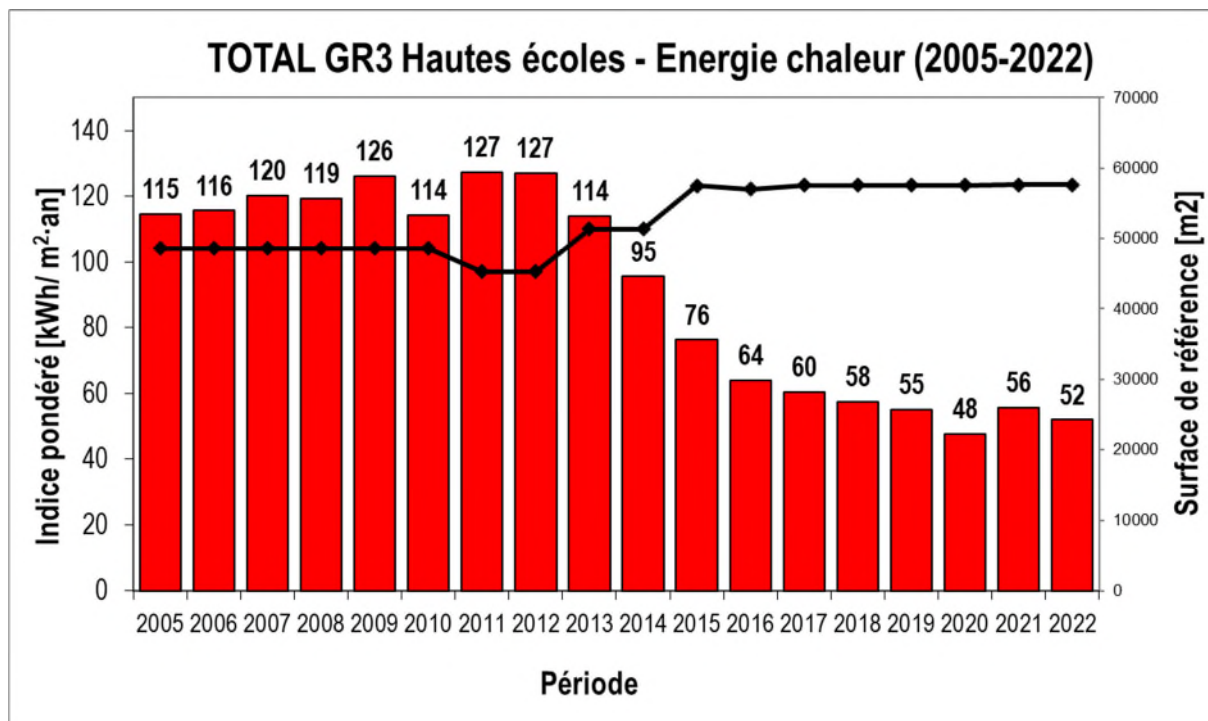


Commentaires :

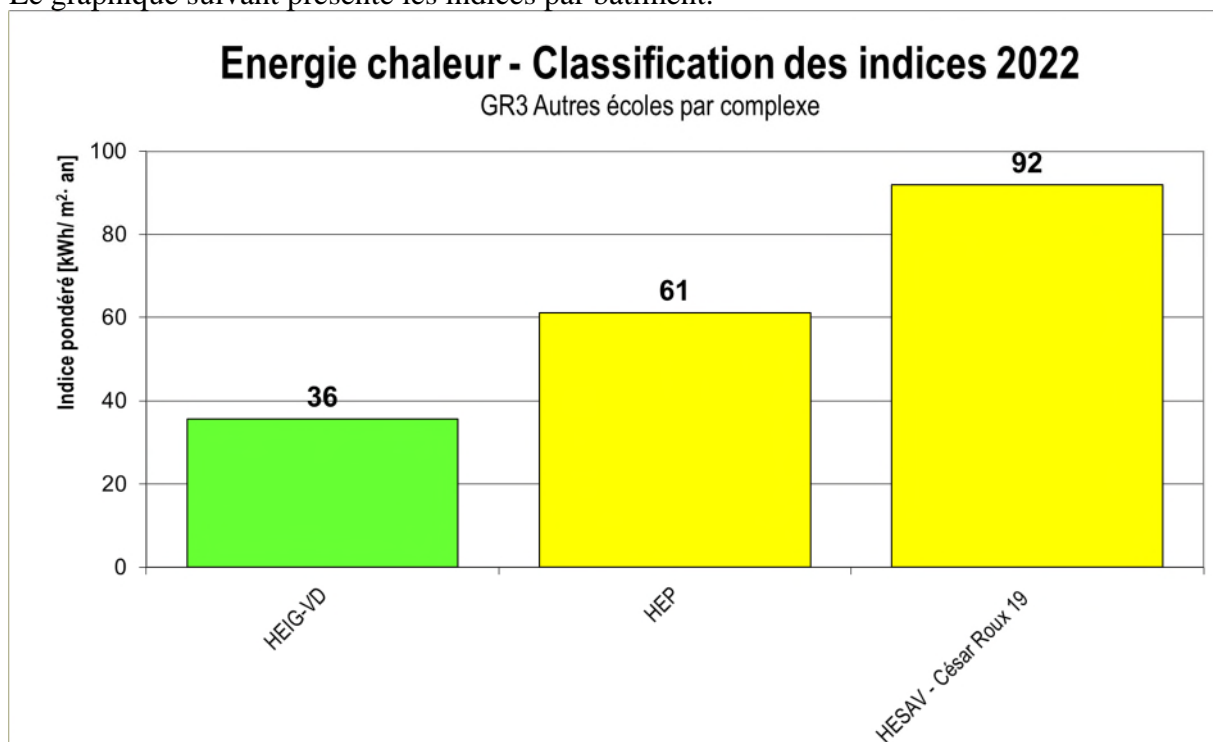
- Domaine de Grange-Verney (indice +31%)
- ESSC Subbriez (indic +6%)

4.1.1. GR3 – Hautes écoles

Toutes les données sont complètes pour cette catégorie et l'indice pondéré est en baisse pour ce groupe (-7%) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment.

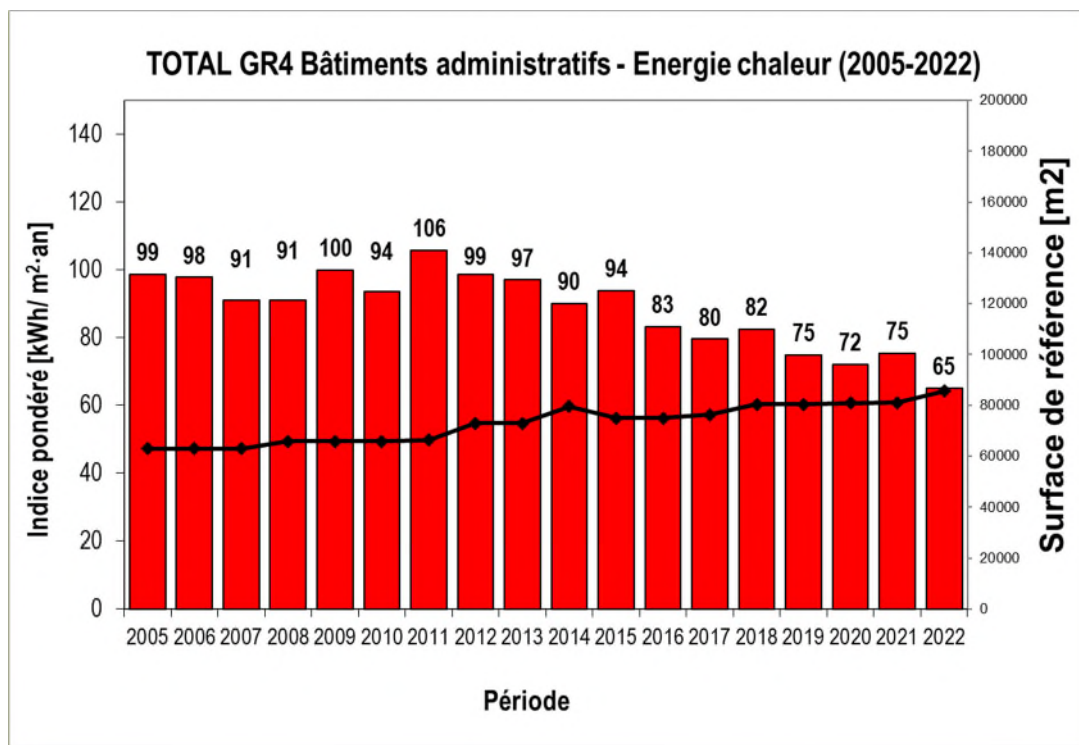


Commentaires :

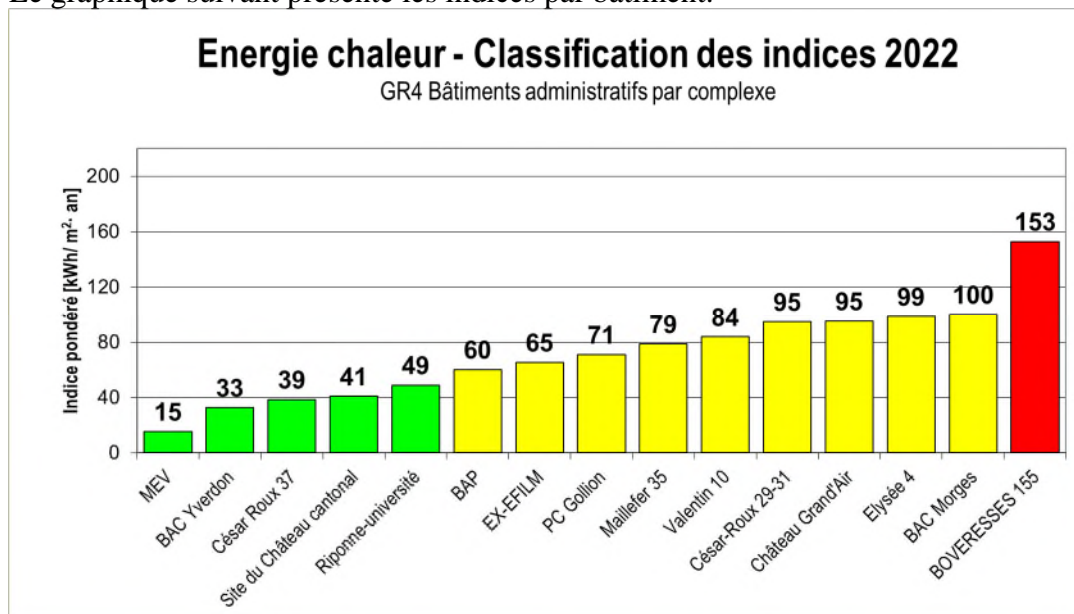
- HESAV - César Roux 19 (indice +39%)

4.1.2. GR4 – Bâtiments administratifs

L'indice est à la baisse entre 2021 et 2022 (-14 %) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment.

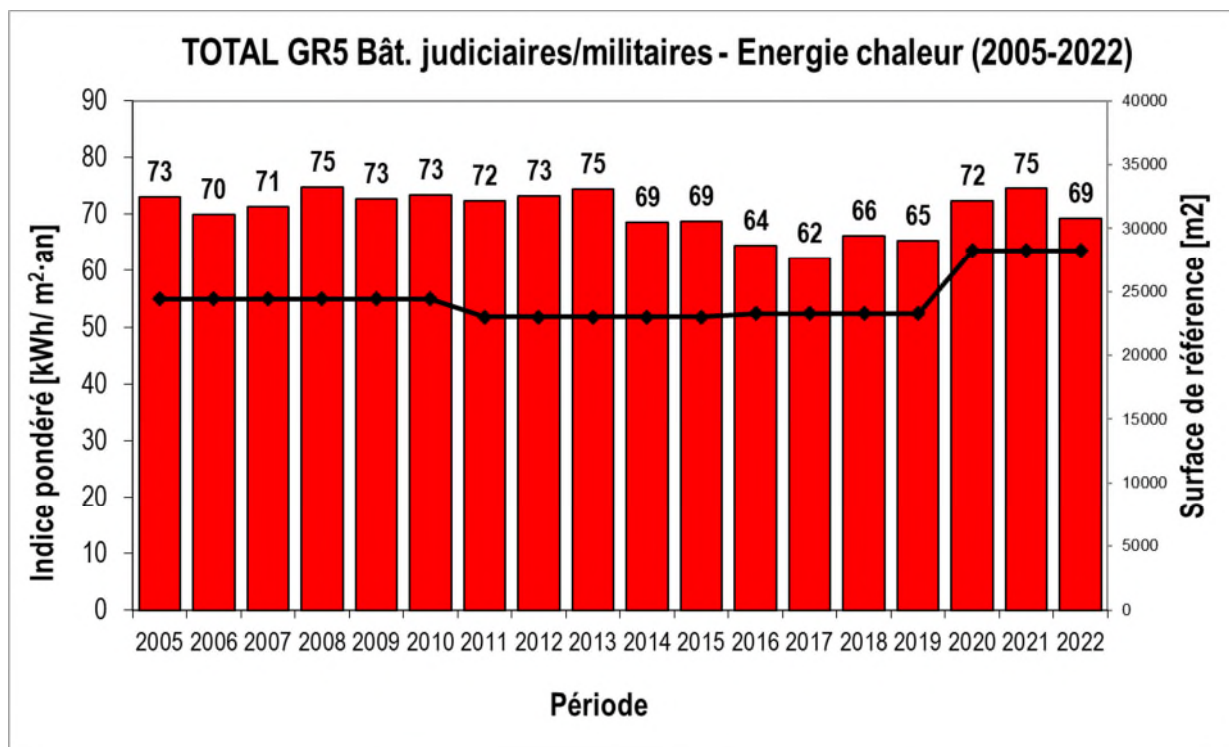


Commentaires :

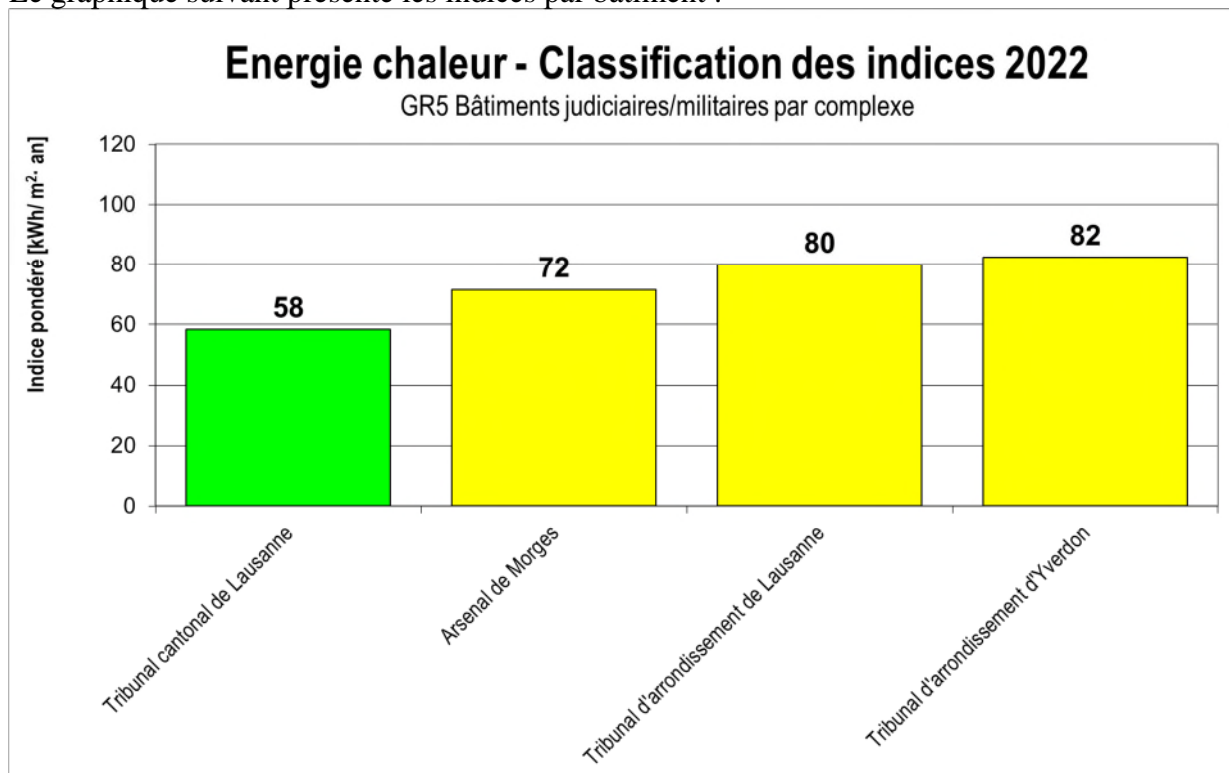
- On constate que l'indice du nouveau bâtiment « la maison de l'environnement » (MEV) a un excellent indice qui démontre la qualité énergétique thermique qu'il est possible d'atteindre avec des nouvelles constructions exemplaires.
- A l'autre extrême, l'indice 10x supérieur du site des Boveresses (CLE) semble anormalement haut au vu des activités sans qu'une explication ait pu être trouvée.

4.1.3. GR5 – Bâtiments judiciaires/militaires

Toutes les données ont été saisies sur la plateforme et sont cohérentes. L'indice est en baisse entre 2021 et 2022 (-7%, de 75 à 69 kWh/ m²· an). (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

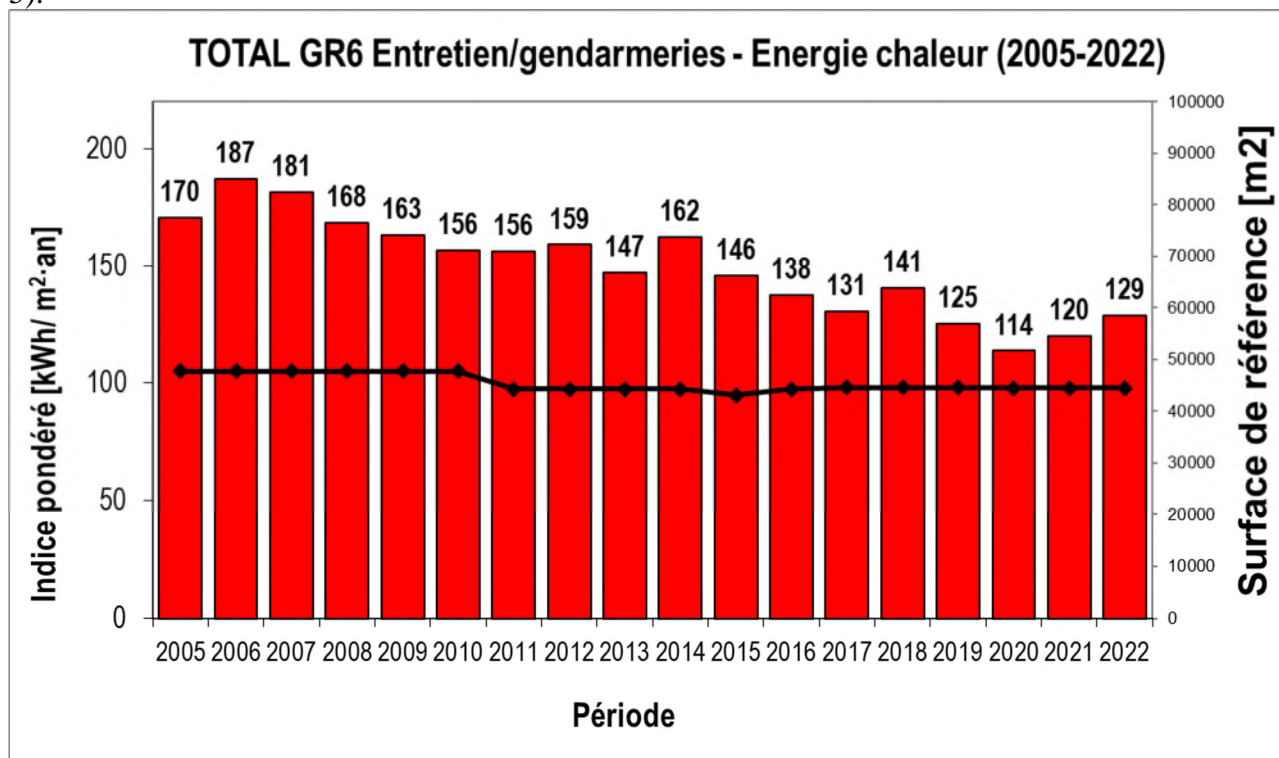


Commentaires :

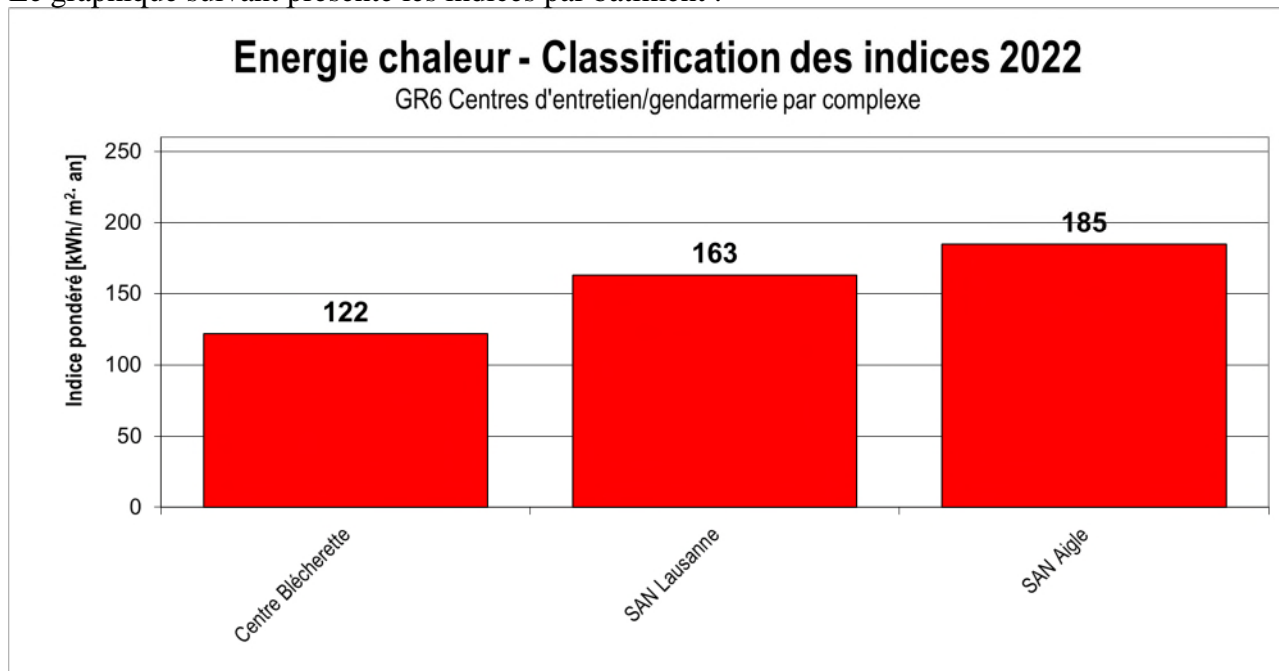
- Arsenal de Morges (indice +8%)

4.1.4. GR6 – Centres d’entretien / gendarmerie

Toutes les données ont été saisies sur la plateforme et sont cohérentes. L’indice de dépense de chaleur est à la hausse de 2021 à 2022 (+7%, de 120 à 129 kWh/ m². an) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

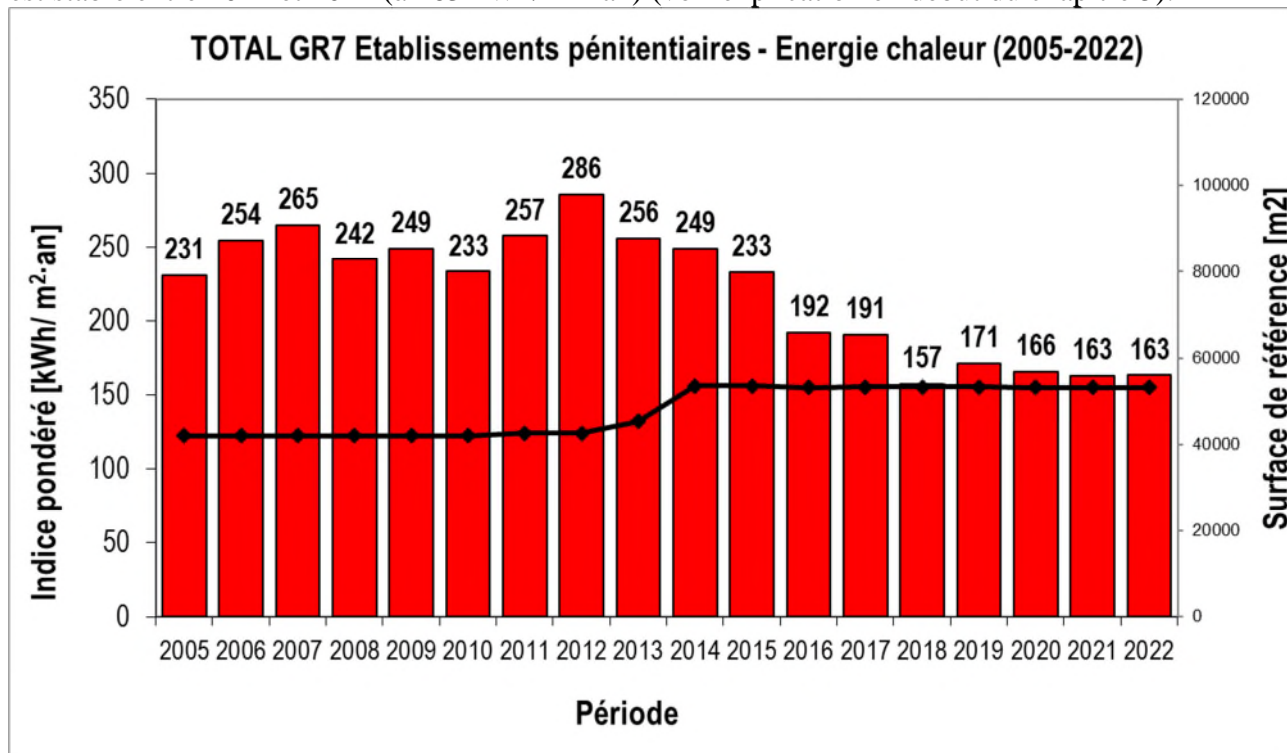


Commentaires :

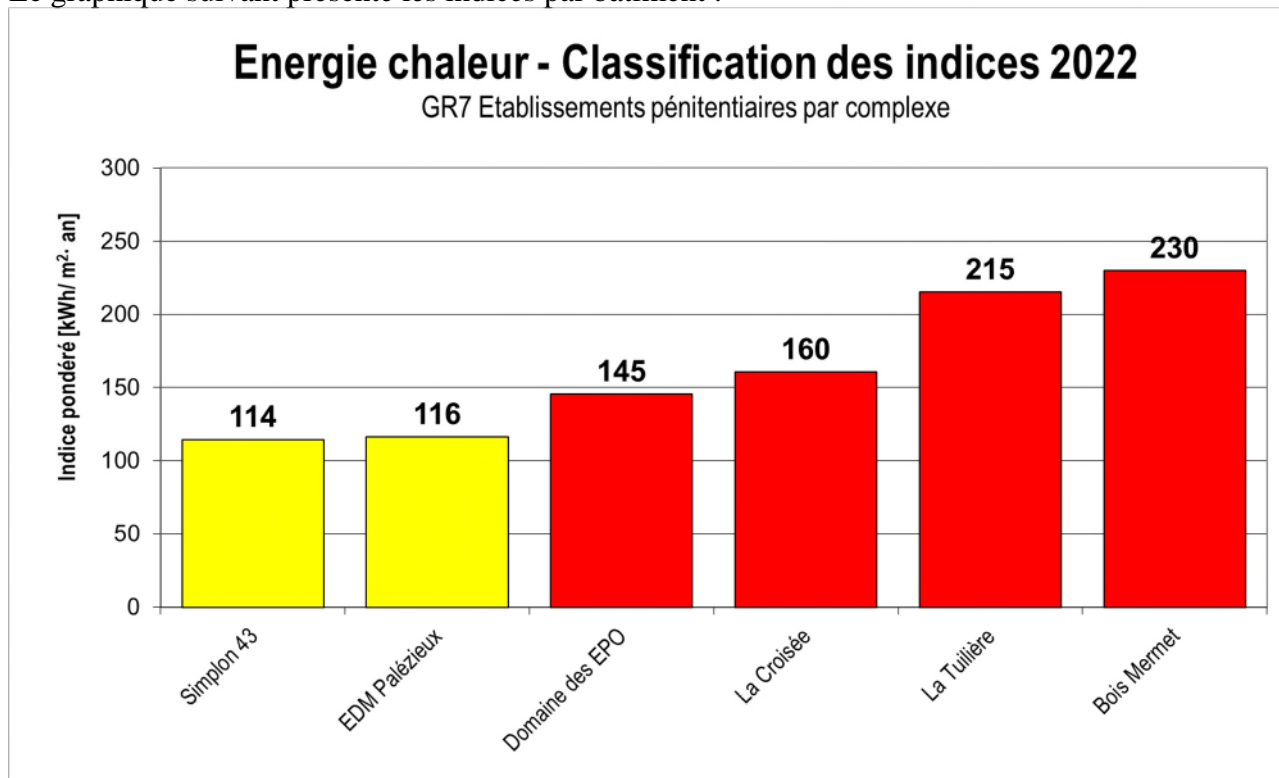
- Centre Blécherette : (indice +10%)

4.1.5. GR7 – Établissements pénitentiaires

Toutes les données ont été saisies sur la plateforme et sont cohérentes. L'indice de dépense de chaleur est stable entre 2021 et 2022 (à 163 kWh/ m²·an) (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

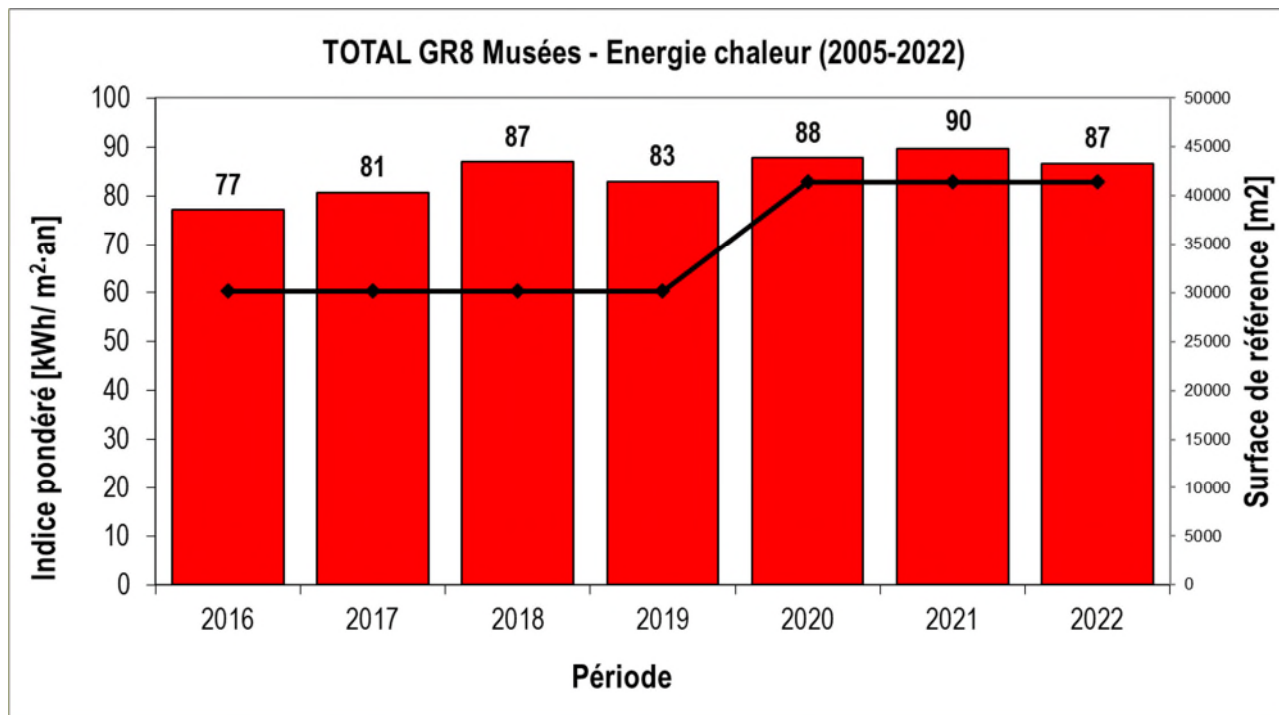


Commentaires :

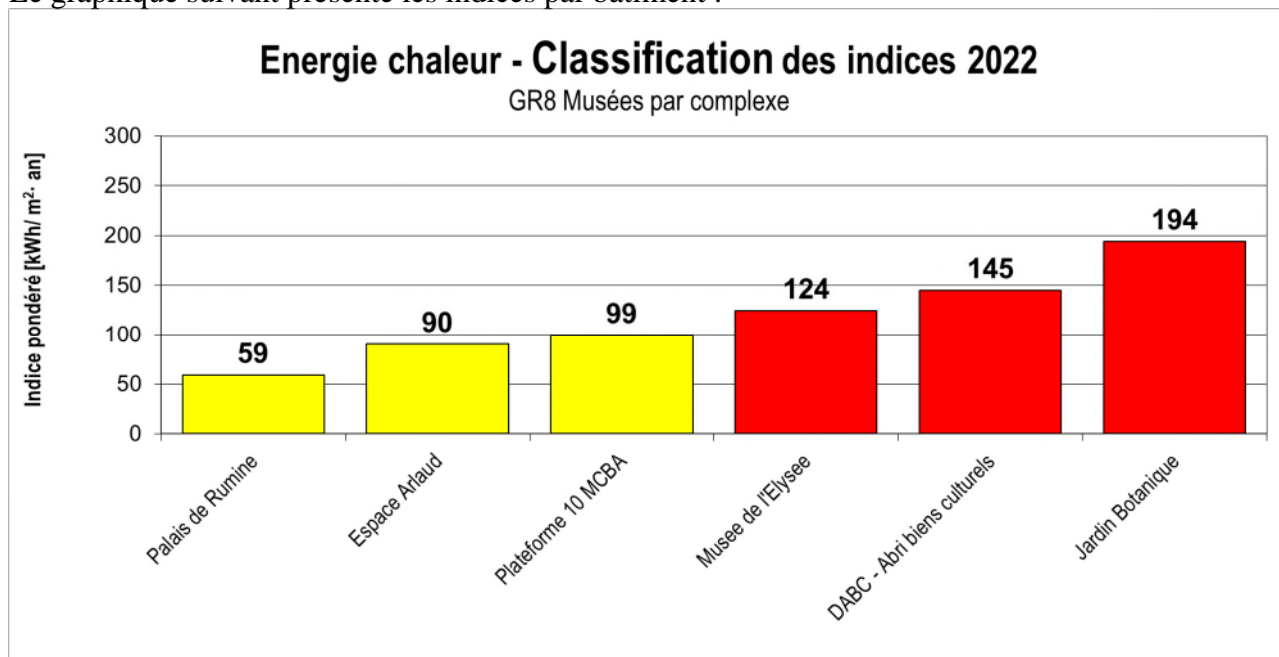
- La Tuilière : l'indice de +23% est à mettre en relation avec des travaux importants sur le site.

4.1.6. GR8 - Musées

Toutes les données disponibles ont été saisies sur la plateforme et sont cohérentes. L'indice de dépense de chaleur est en baisse entre 2021 et 2022 (-4%, de 90 à 87 kWh/ m². an). Deux nouveaux bâtiments ont été ajoutés et ont tiré l'indice vers le haut en 2020 (voir explication en début du chapitre 5).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :



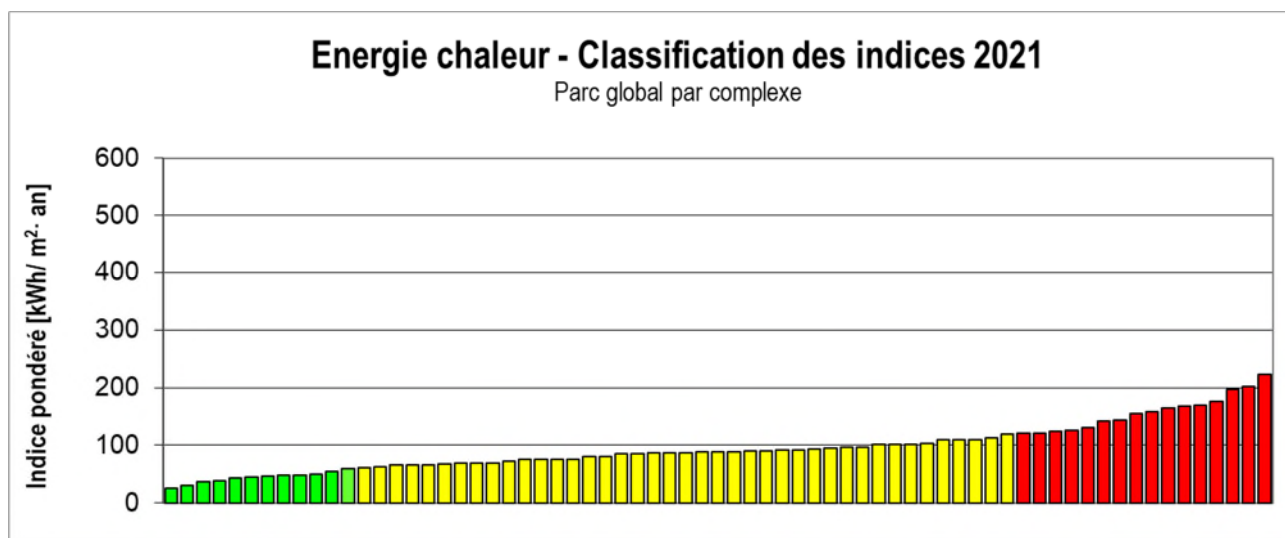
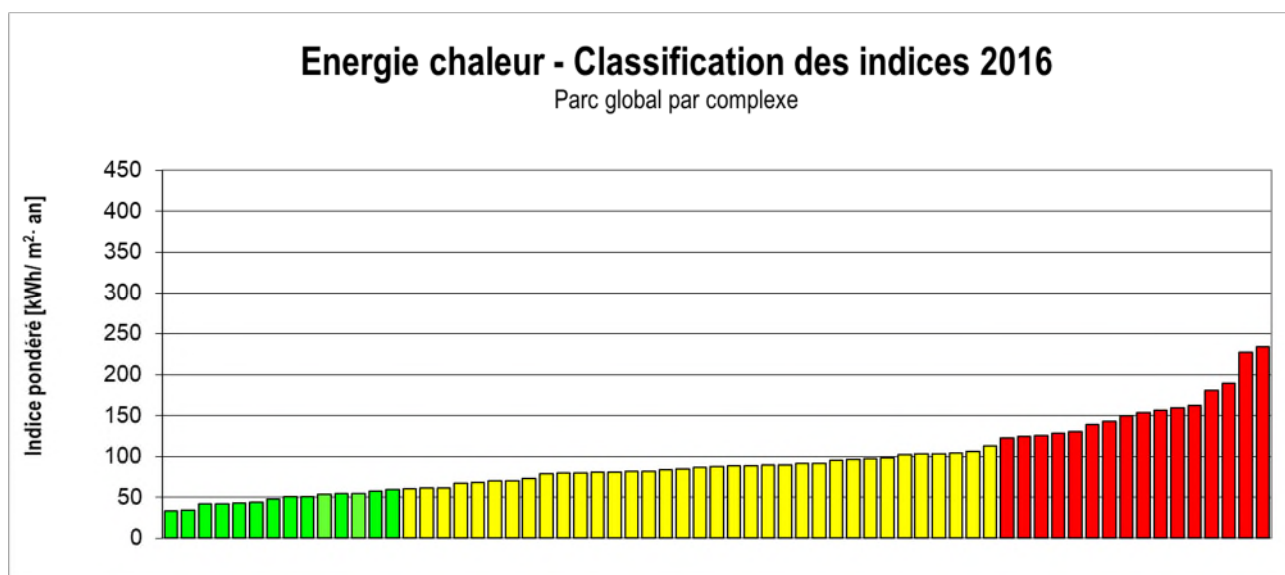
Commentaires :

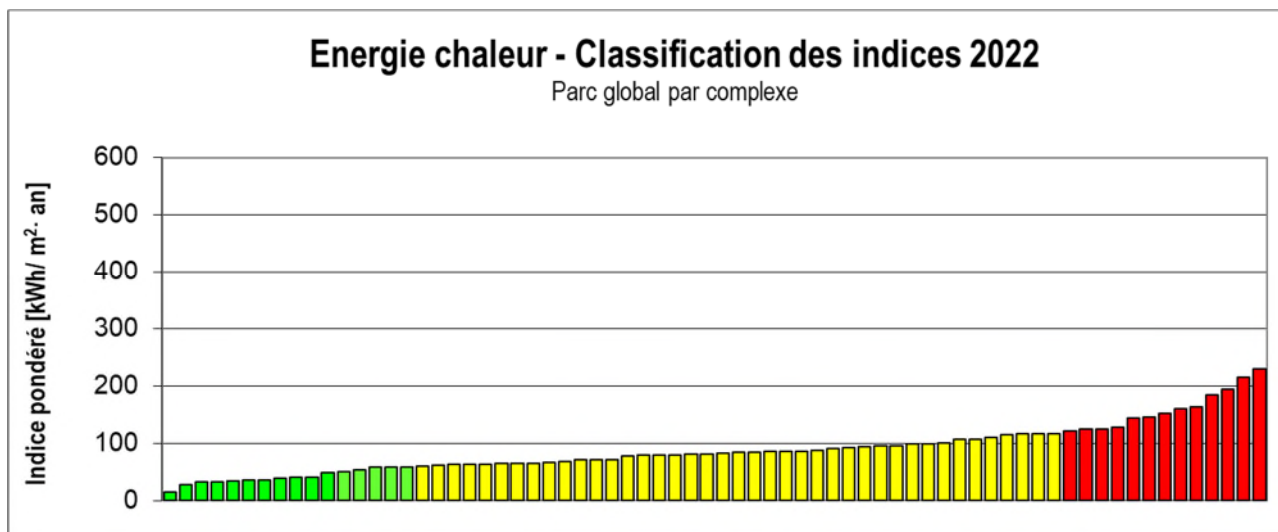
- Plateforme 10 MCBA : indice +13%

4.1.7. Global

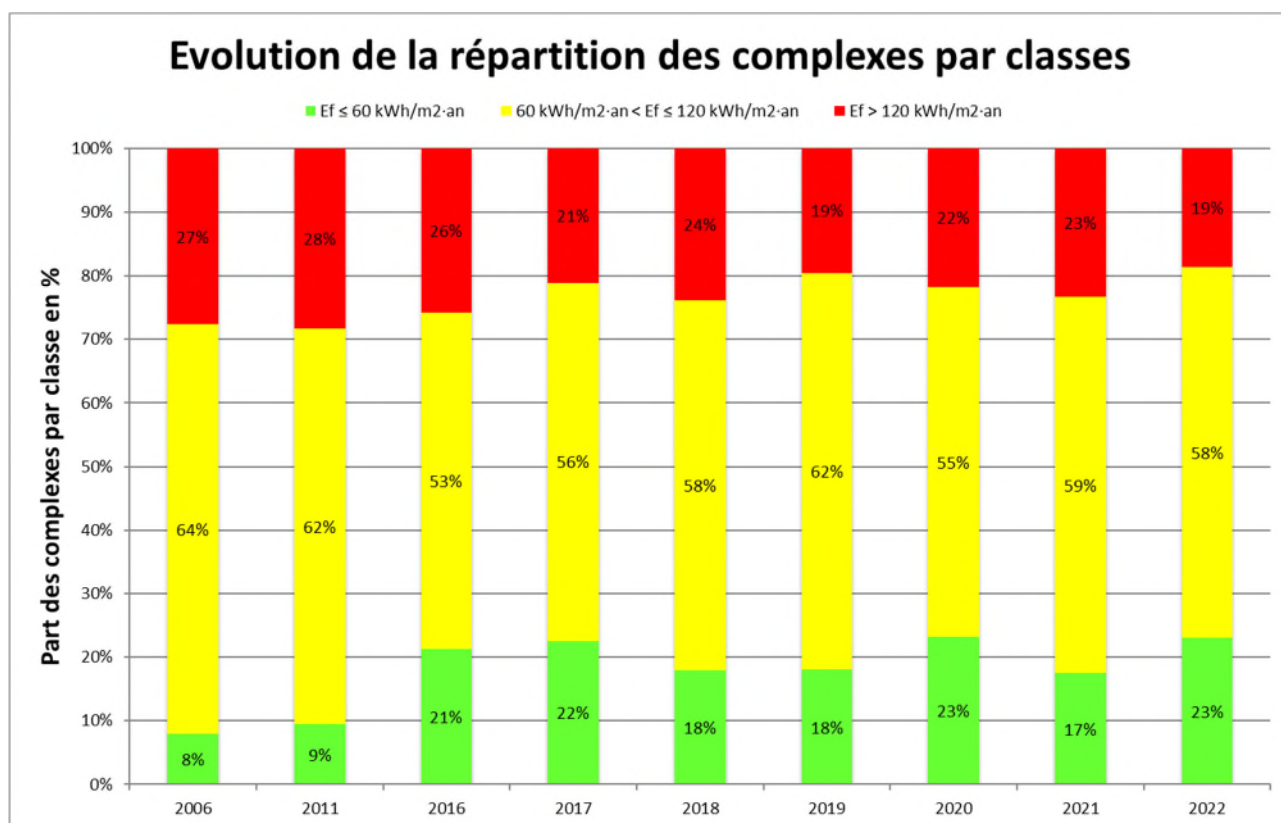
Les indices ont été représentés pour tous les groupes confondus dans les graphiques suivants pour les années 2011, 2016 et 2021. Les couleurs correspondent aux différentes classes de l'étiquette énergie. Les limites de ces classes sont présentées ci-dessus. De plus en plus de bâtiments se trouvent dans la classe 1 et moins de bâtiments dans la classe 3, ce qui démontre les efforts entrepris par le DGIP pour la bonne gestion de leurs bâtiments et installations. A relever que dès 2020, une nouvelle catégorie (GR8 – Musées) a été créée contenant plusieurs bâtiments de classe 3.

- Classe 1** $E_f \leq 60 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$
- Classe 2** $60 \text{ kWh/m}^2\text{-an} < E_f \leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$
- Classe 3** $E_f \geq 120 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$

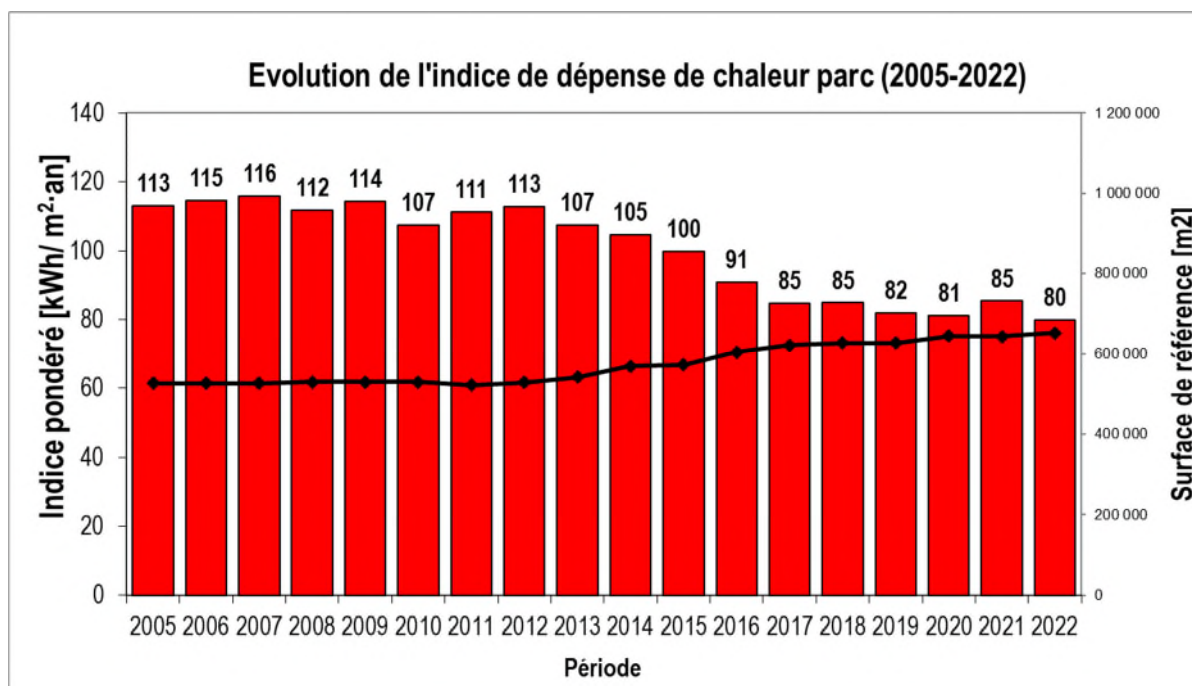




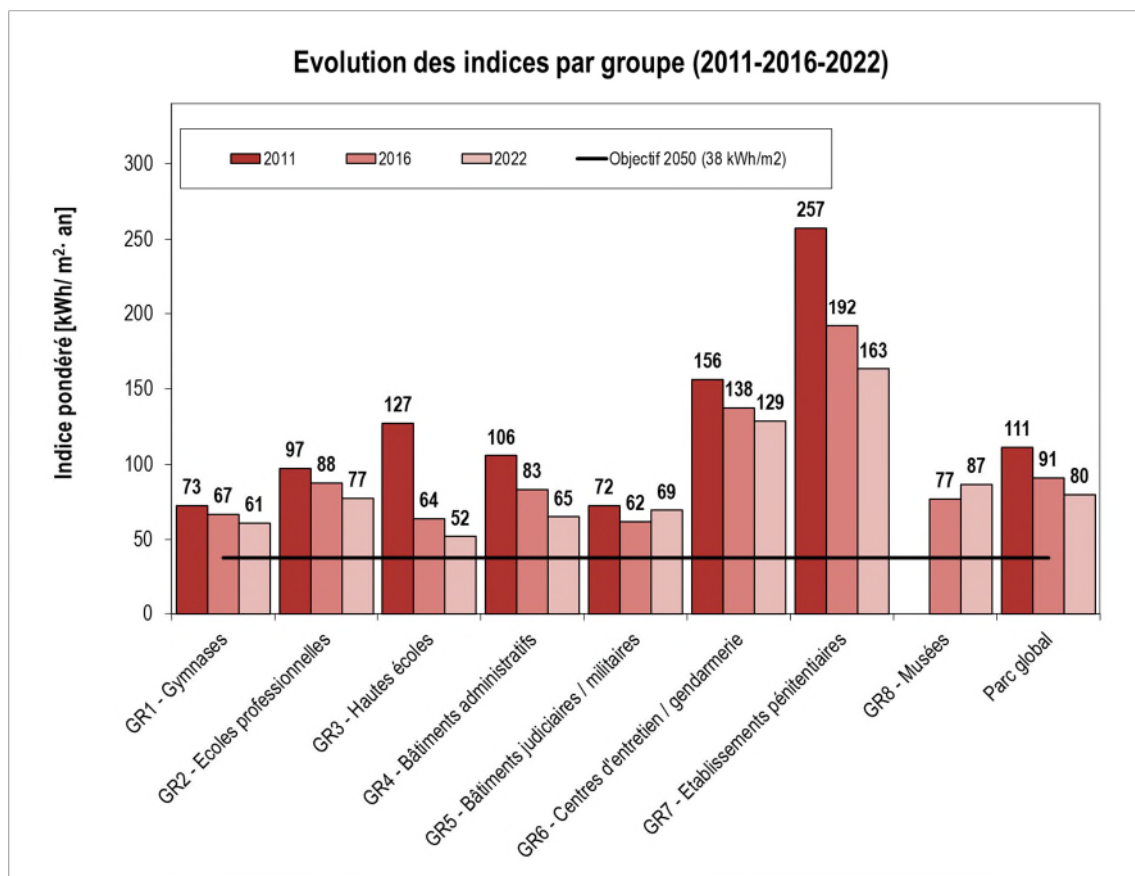
Le graphique suivant résume l'évolution de la part des bâtiments dans chaque classe. Il y a une tendance à l'augmentation du nombre de bâtiment dans la classe 1 qui a cependant été inversée en 2021 en raison de la surconsommation due à la pandémie susmentionnée, mais qui a repris en 2022 (16 en 2020 à 12 bâtiments en 2021 et 16 en 2022). Les bâtiments compris dans la classe 3, qui a le moins bon impact environnemental sont, également, en diminution (-3, de 16 à 13 bâtiments). La classe 2 est stable avec 41 bâtiments (38 en 2020). Toutefois, dès 2020, une nouvelle catégorie (GR8 – Musées) a été créée contenant plusieurs bâtiments de classe 3, ce qui dégrade quelque peu la répartition.



Dans le graphique ci-dessous, l'indice global du parc diminue par rapport à l'année 2021 (-6%). On constate que l'indice global n'a jamais été aussi bas ce qui est réjouissant même s'il reste un grand effort à faire pour atteindre l'objectif final dont il est question ci-dessous.



Le graphique ci-dessous présente l'évolution des indices pour chaque groupe de bâtiment avec l'objectif 2050 de consommation (38 kWh/m²). L'indice global connaît une baisse nette entre 2011 et 2022 (-28%).



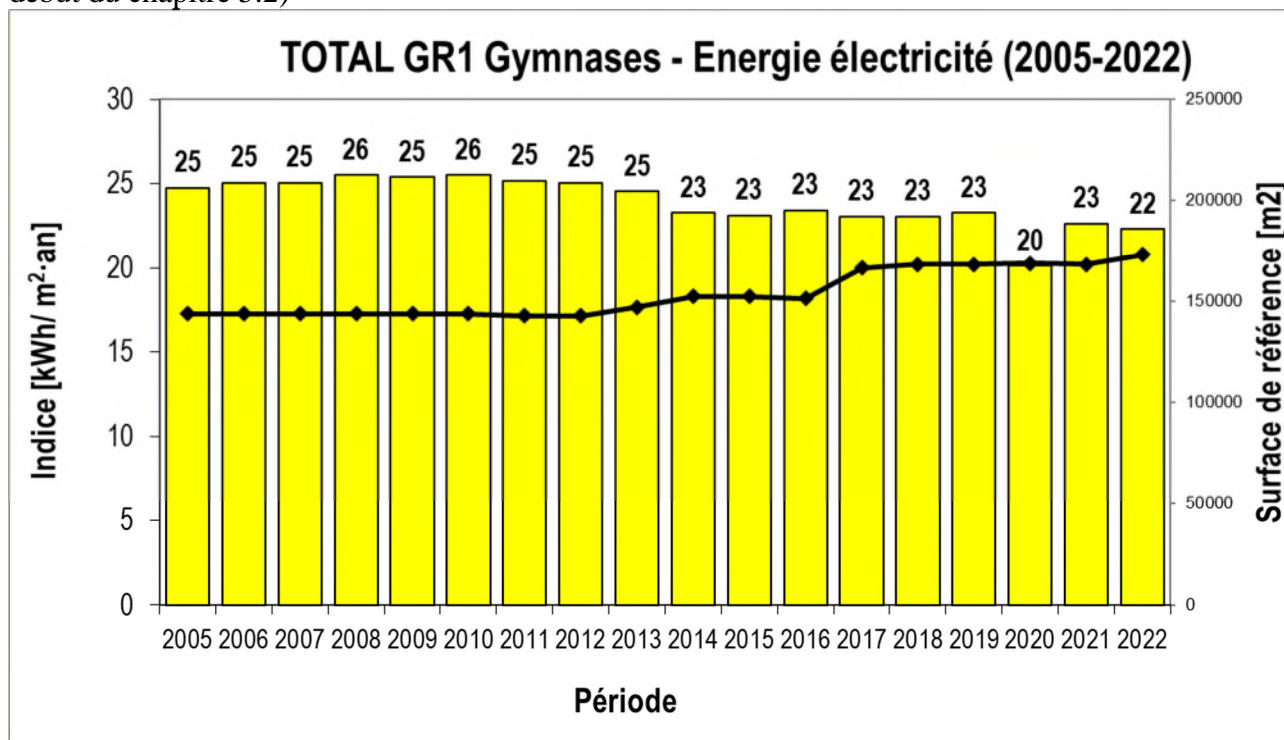
4.2. Electricité

Les consommations électriques seront étudiées dans cette partie du rapport. Les remarques faites pour la chaleur pour les indices s'appliquent également ici pour l'électricité.

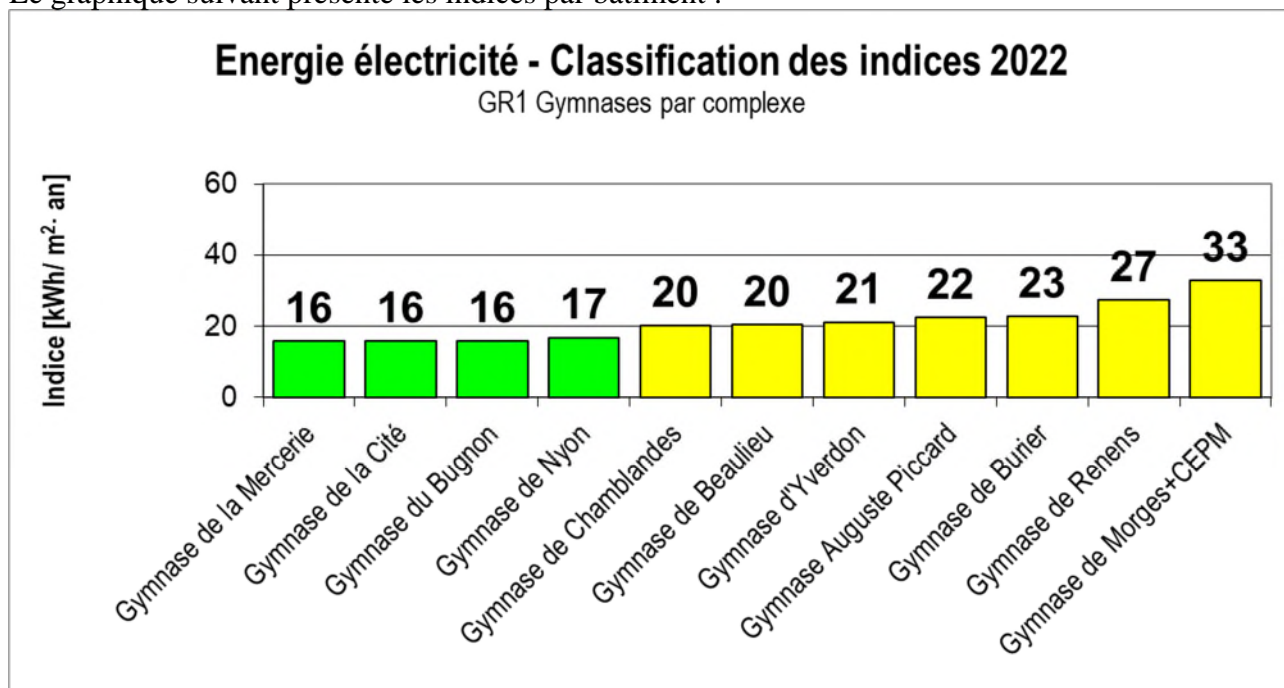
En raison du maintien partiel pour l'administration du télétravail les consommations d'électricité sont en grande partie restées légèrement plus basse qu'avant la pandémie. Cette évolution profite au bilan des bâtiments de l'Etat sans pour autant baisser vraiment la consommation qui est en partie reportée chez les collaborateurs en télétravail

4.2.1. GR1 – Gymnases

L'indice est en légère baisse entre 2021 et 2022 (-1%, de 23 à 22 kWh/ m².an). (voir explication en début du chapitre 5.2)



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

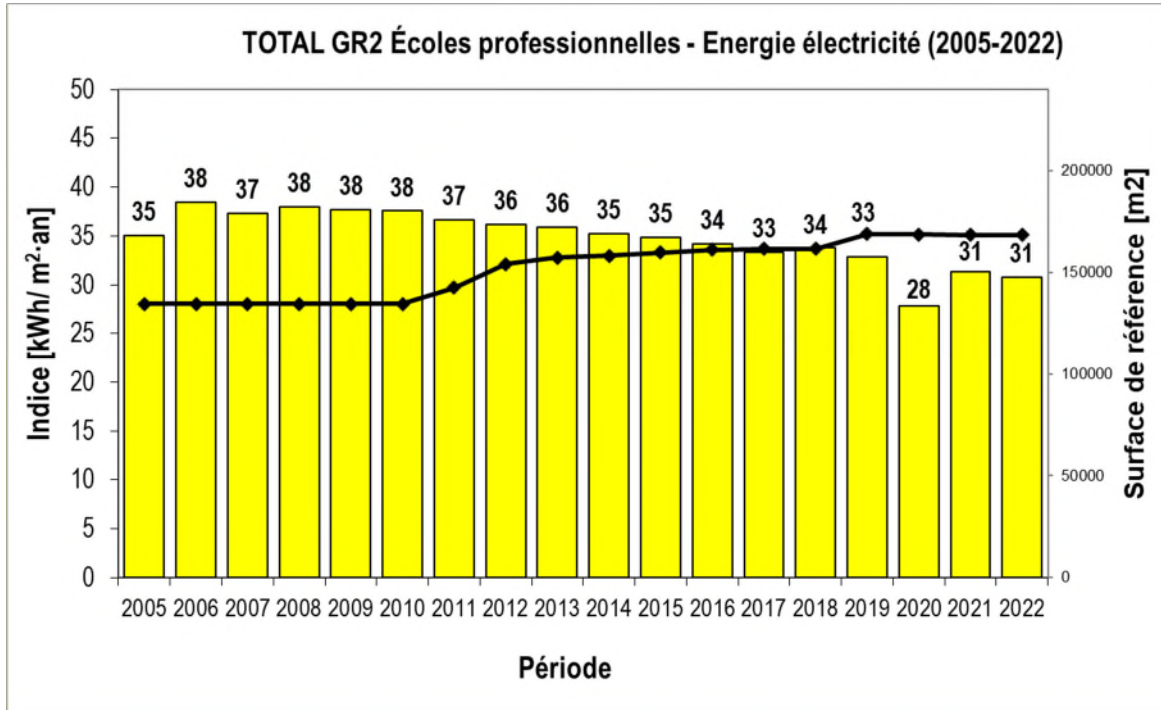


Commentaires :

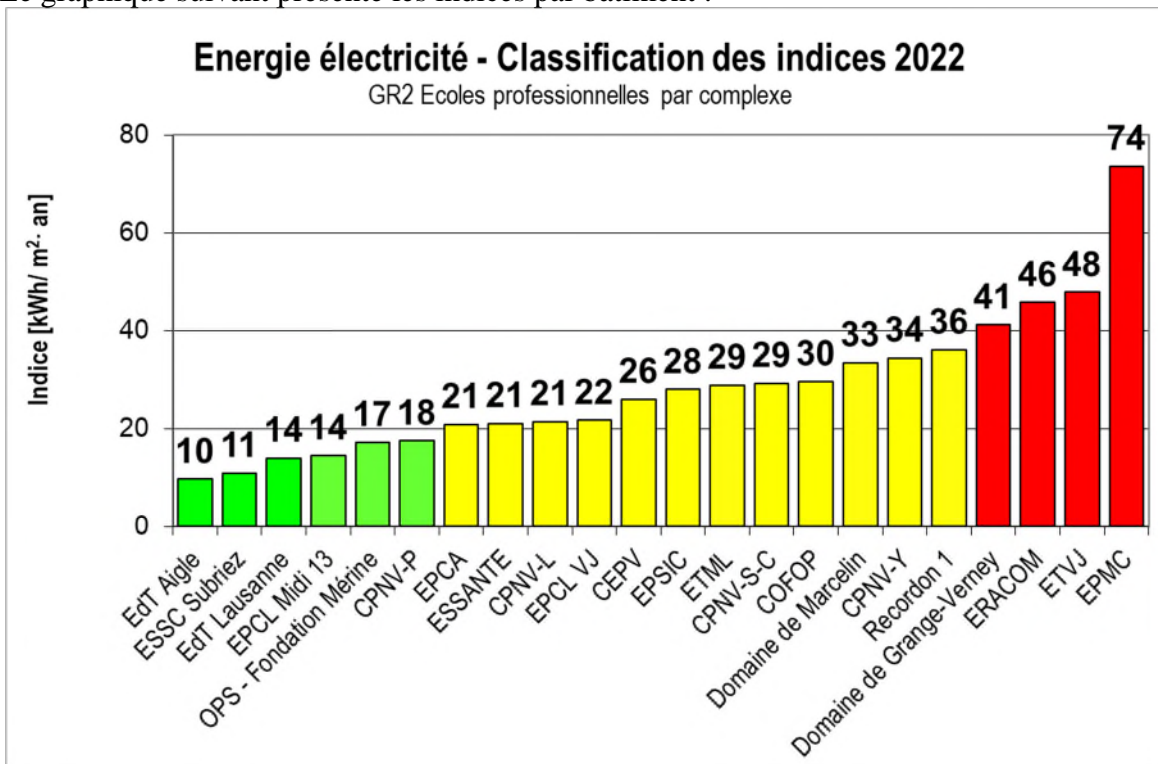
- Gymnase de Renens : indice +17 % de 23 à 27 kWh/ m².an

4.2.2. GR2 - Ecoles professionnelles

Toutes les données sont complètes au moment de l'établissement du rapport. L'indice de dépense d'électricité est stable entre 2021 et 2022 (à 31 kWh/ m².an) (voir explication en début du chapitre 5.2).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

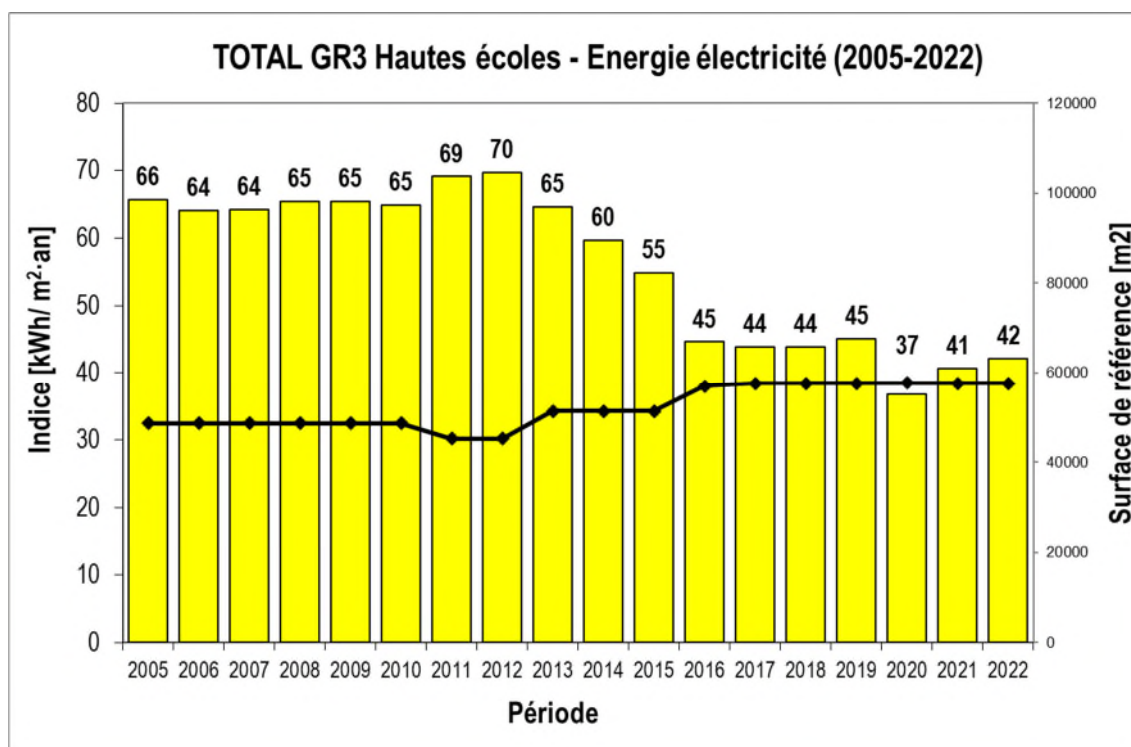


Commentaires :

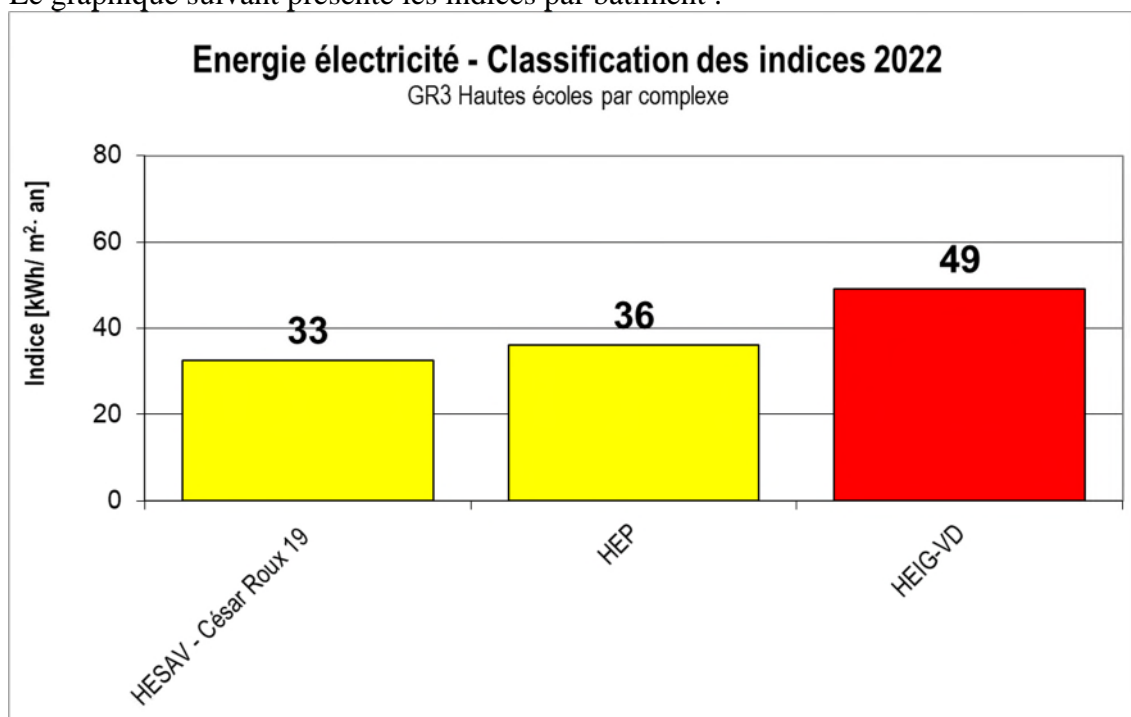
- Domaine de Marcellin : indice +16%, de 29 à 33 kWh/ m².an

4.2.3. GR3 - Hautes écoles

L'indice de ce groupe a augmenté de 2021 à 2022 (+4 %, de 41 à 42 kWh/m²·an) (voir explication en début du chapitre 5.2).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

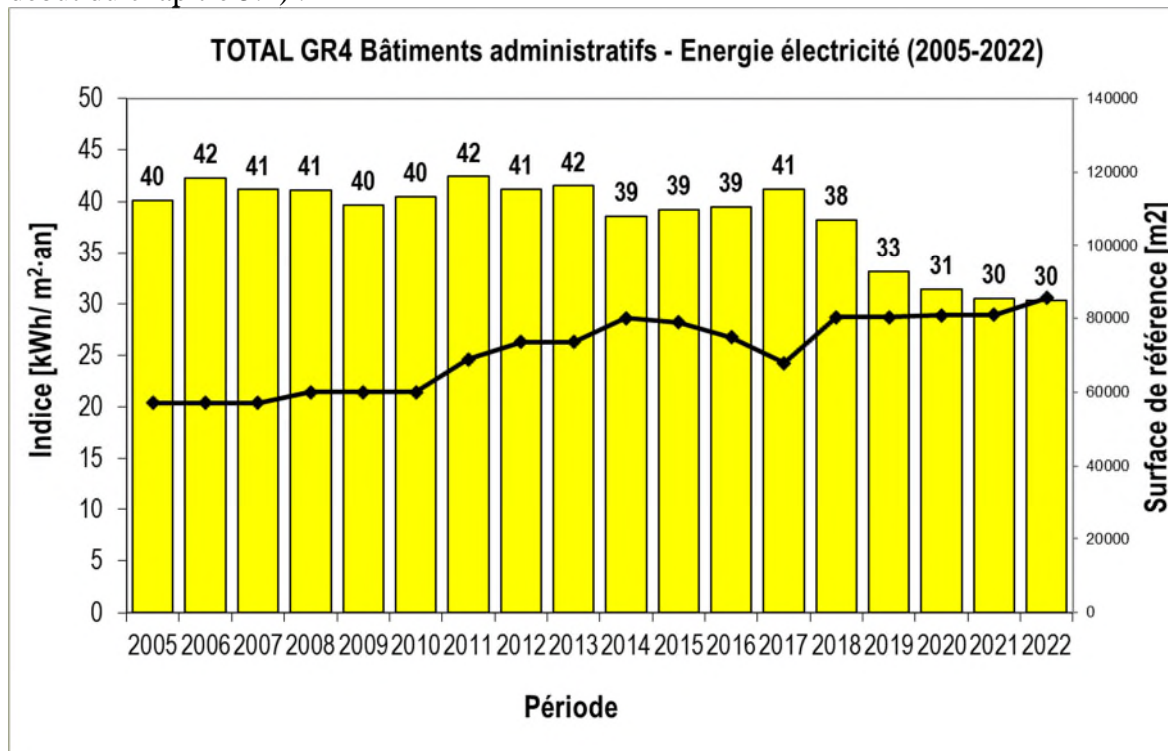


Commentaires :

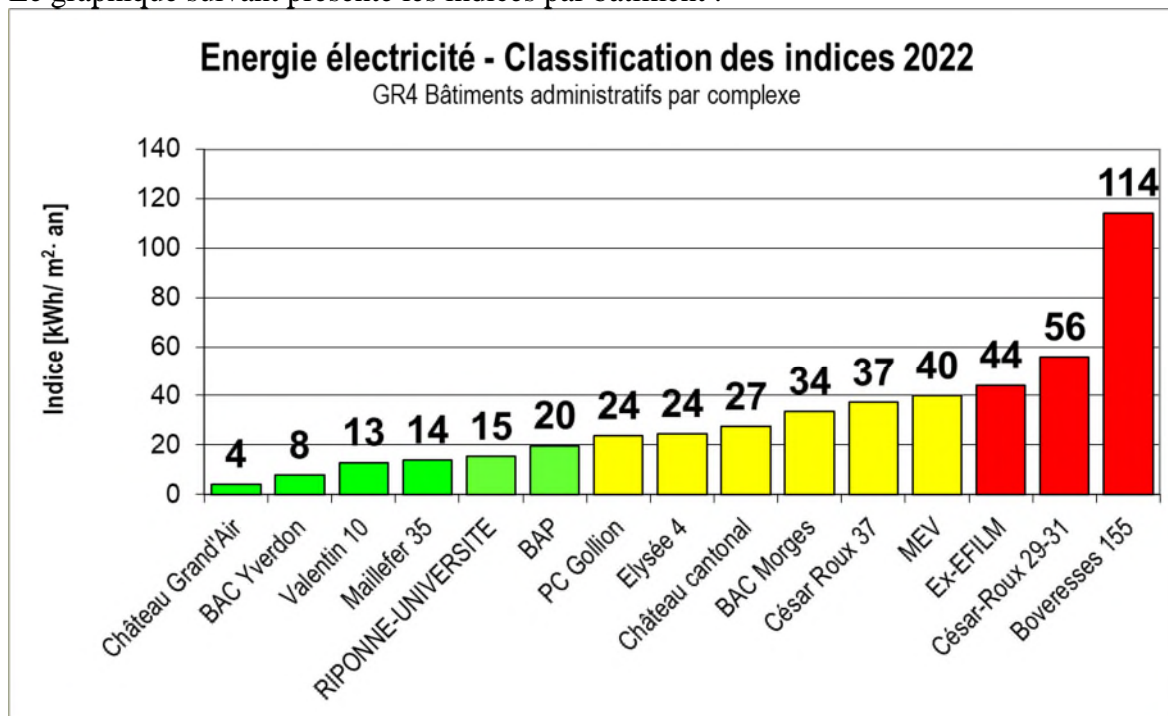
- *HEP* : hausse de la consommation électrique de +10 % (indice de 33 à 36 kWh/m²·an). Retour au niveau de 2018, après la parenthèse COVID.

4.2.4. GR4 - Bâtiments administratifs

L'indice de dépense d'électricité est stable de 2021 à 2022 (à 30 kWh/m²·an) (voir explication en début du chapitre 5.2) .



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

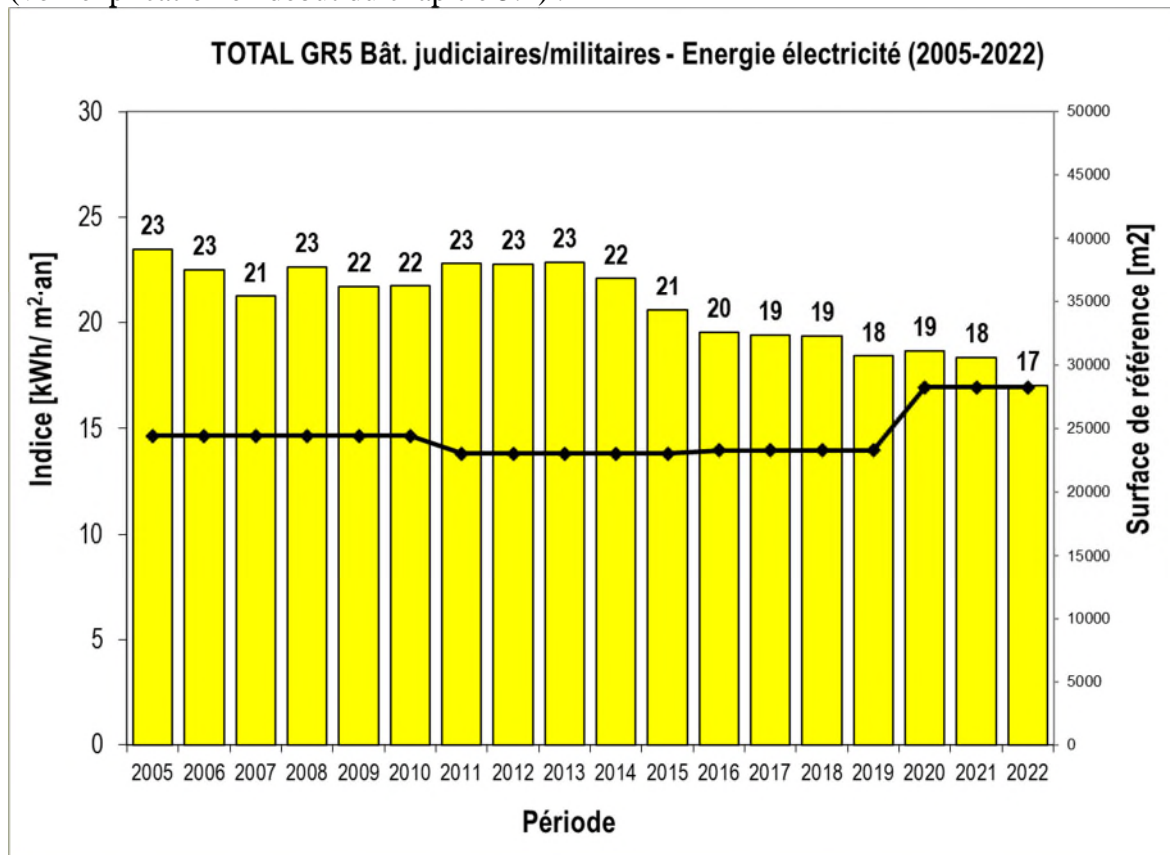


Commentaires :

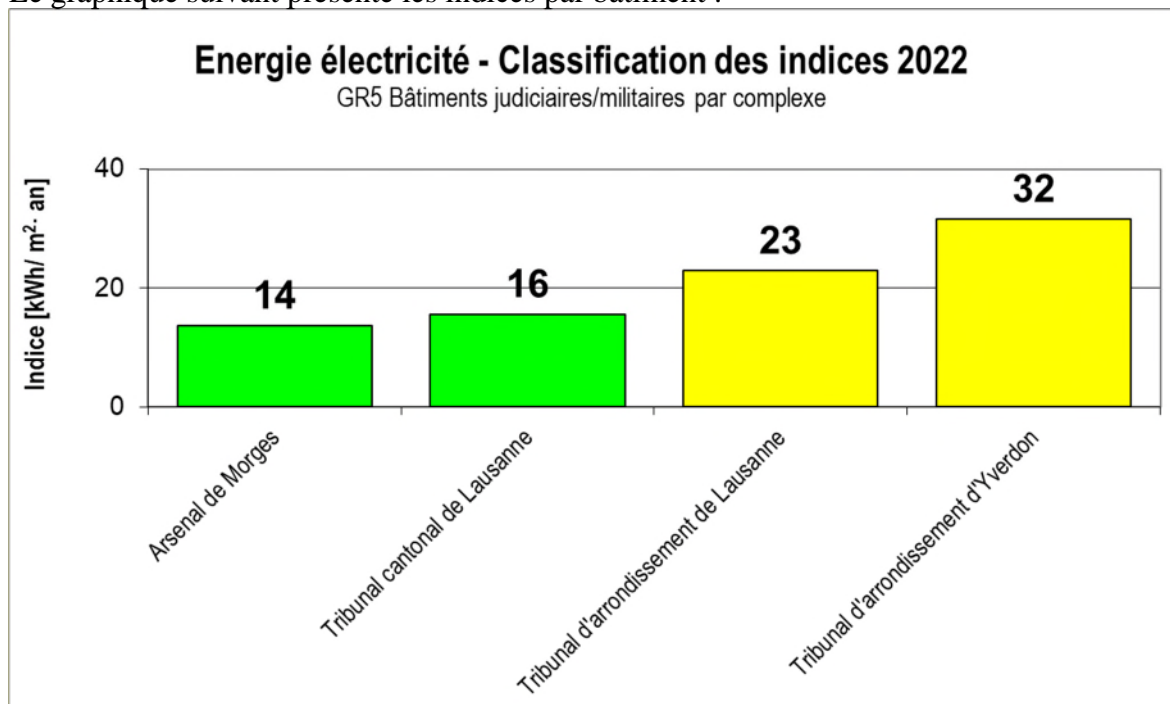
- Château cantonal (Saint Maire) : hausse de +15 % de l'indice de consommation (de 24 à 27 kWh/m²·an)
- Ex EFILM) : hausse de +12 % de l'indice de consommation (de 39 à 44 kWh/m²·an)

4.2.5. GR5 - Bâtiments judiciaires / militaires

L'indice de dépense d'électricité est à la baisse entre 2021 et 2022 (-7%, de 18 à 17 kWh/m²·an) (voir explication en début du chapitre 5.2) .



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

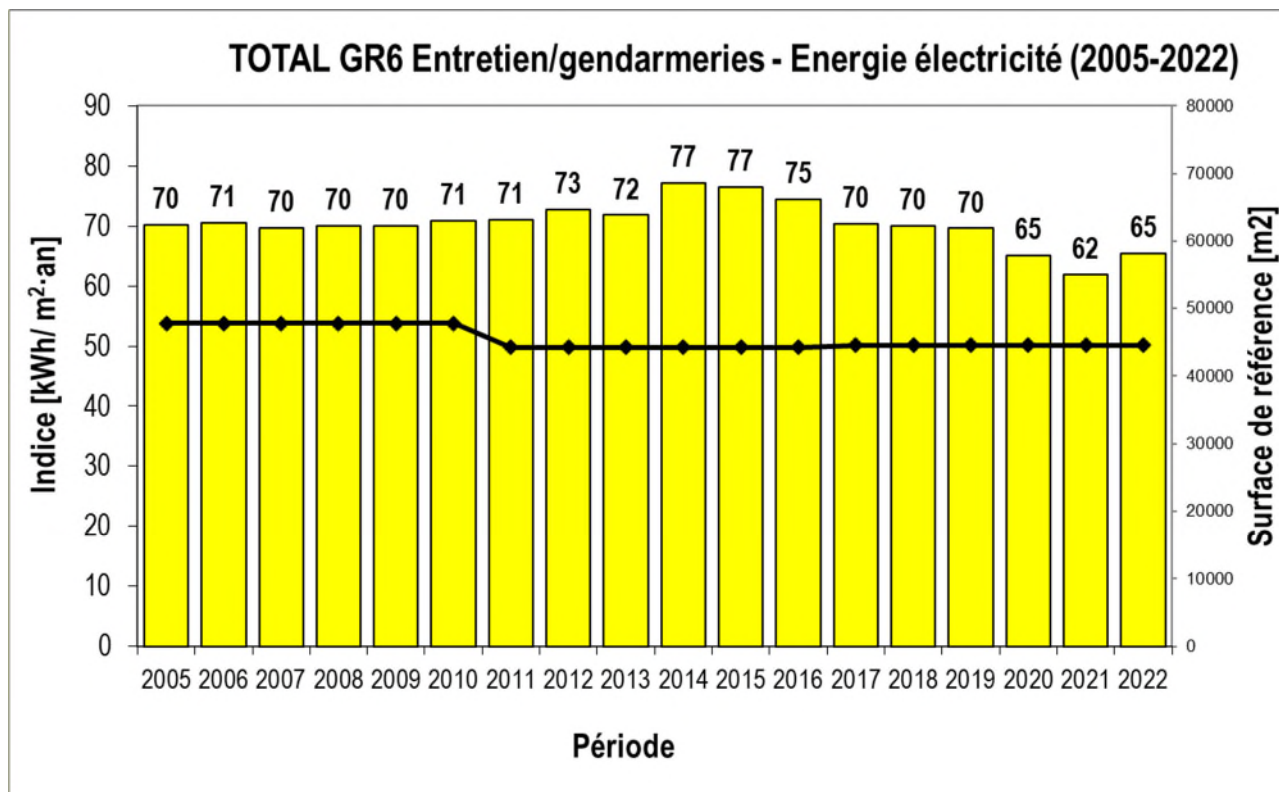


Commentaires :

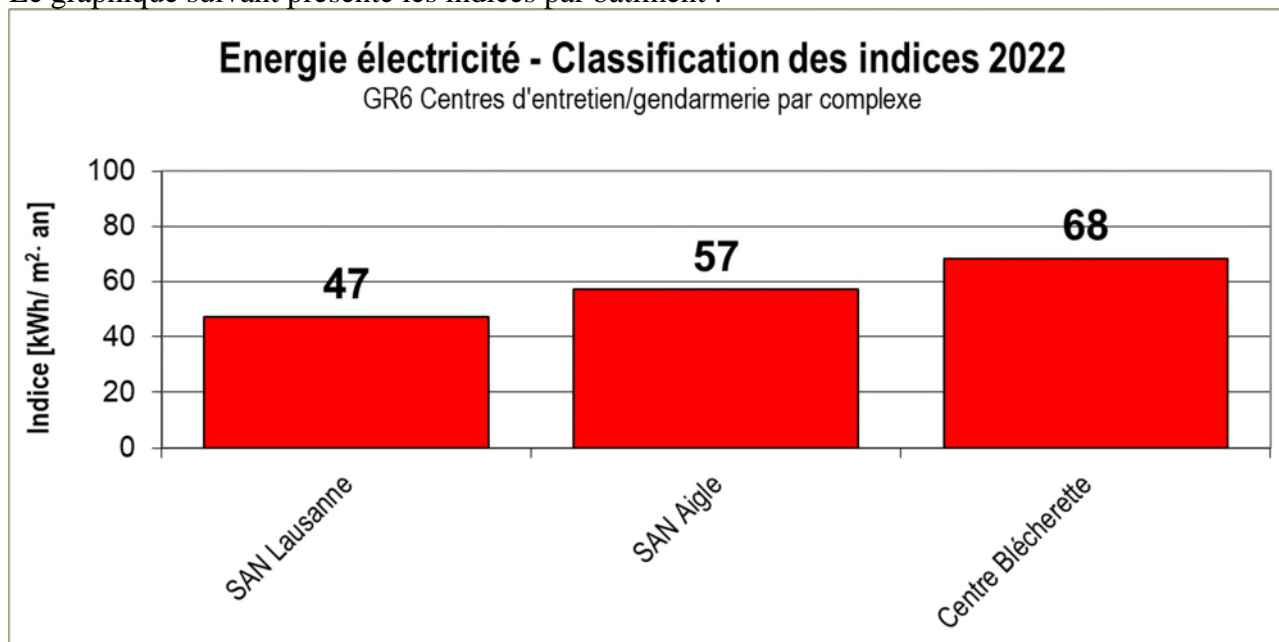
- Aucun commentaire, pas de hausses

4.2.6. GR6 - Centres d'entretien / gendarmerie

L'indice de dépense d'électricité est à la hausse entre 2021 et 2022 (+6 %, de 62 à 65 kWh/m²·an) (voir explication en début du chapitre 5.2).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

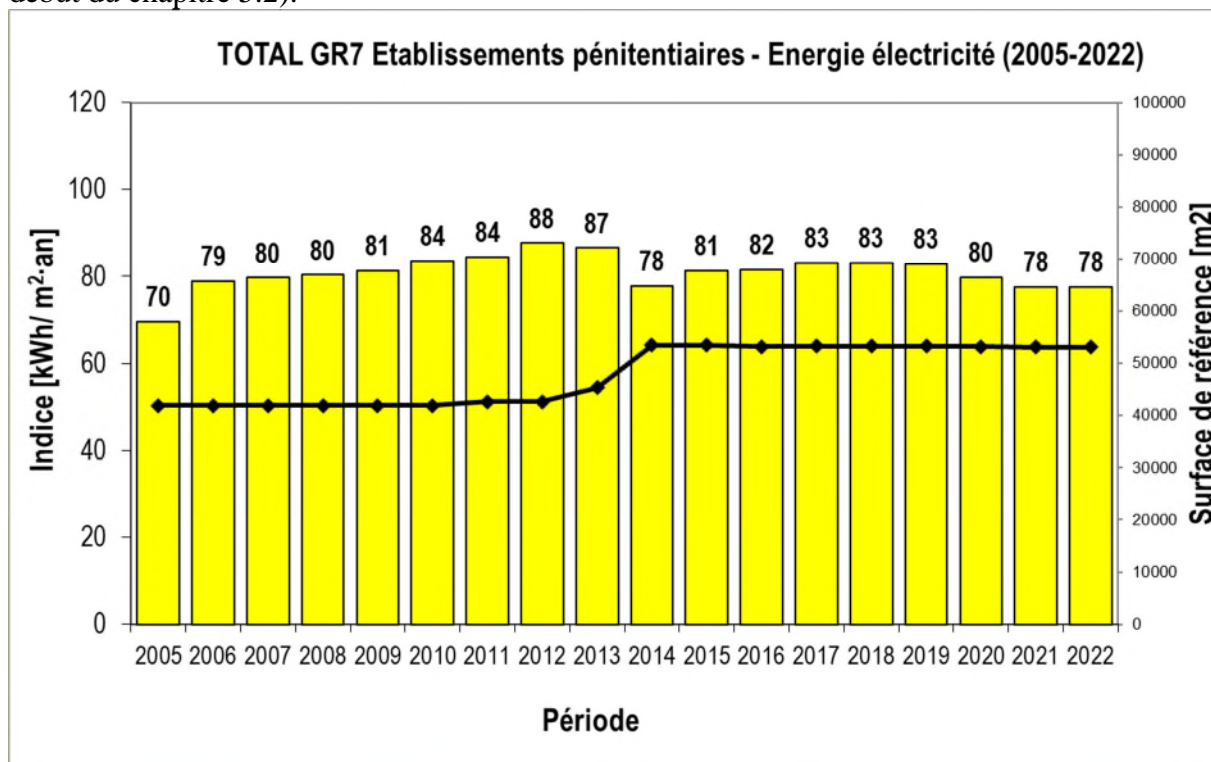


Commentaires :

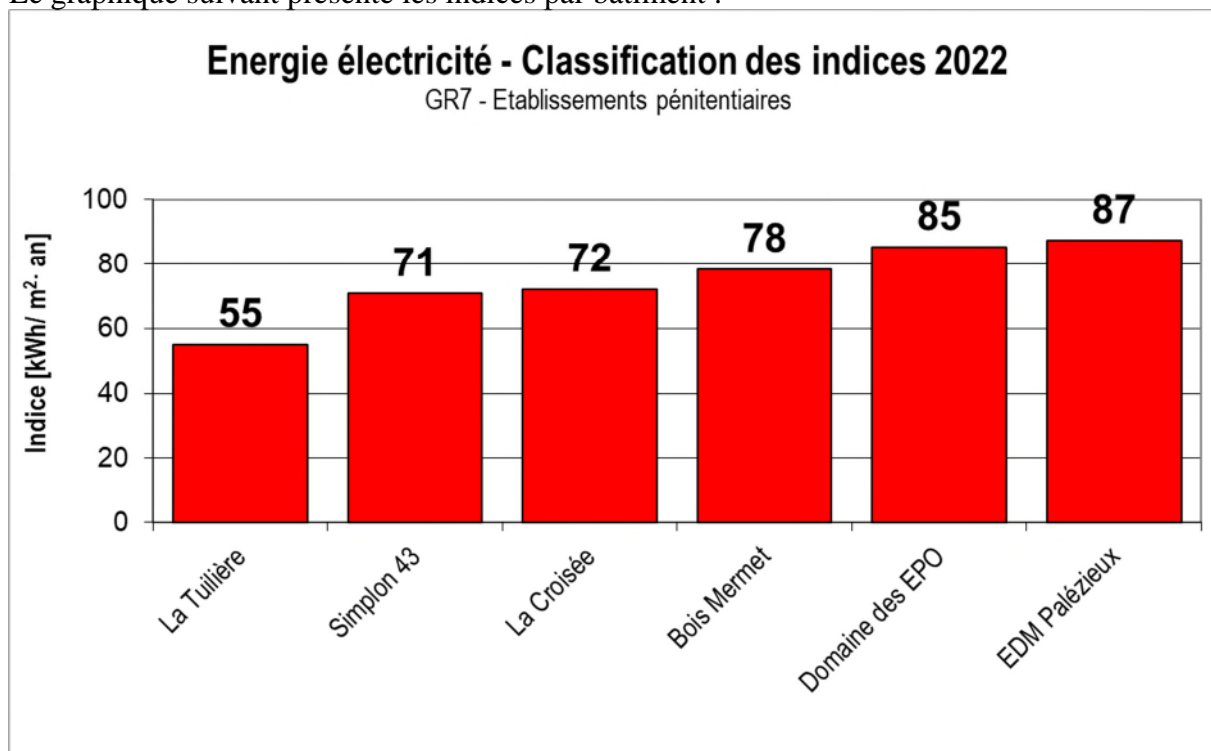
- Centre Blécherette : hausse de +10 % de l'indice de consommation (de 110 à 144 kWh/m²·an)

4.2.7. GR7 - Etablissements pénitentiaires

L'indice de dépense d'électricité est stable entre 2021 et 2022 (à 78 kWh/m².an) (voir explication en début du chapitre 5.2).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :

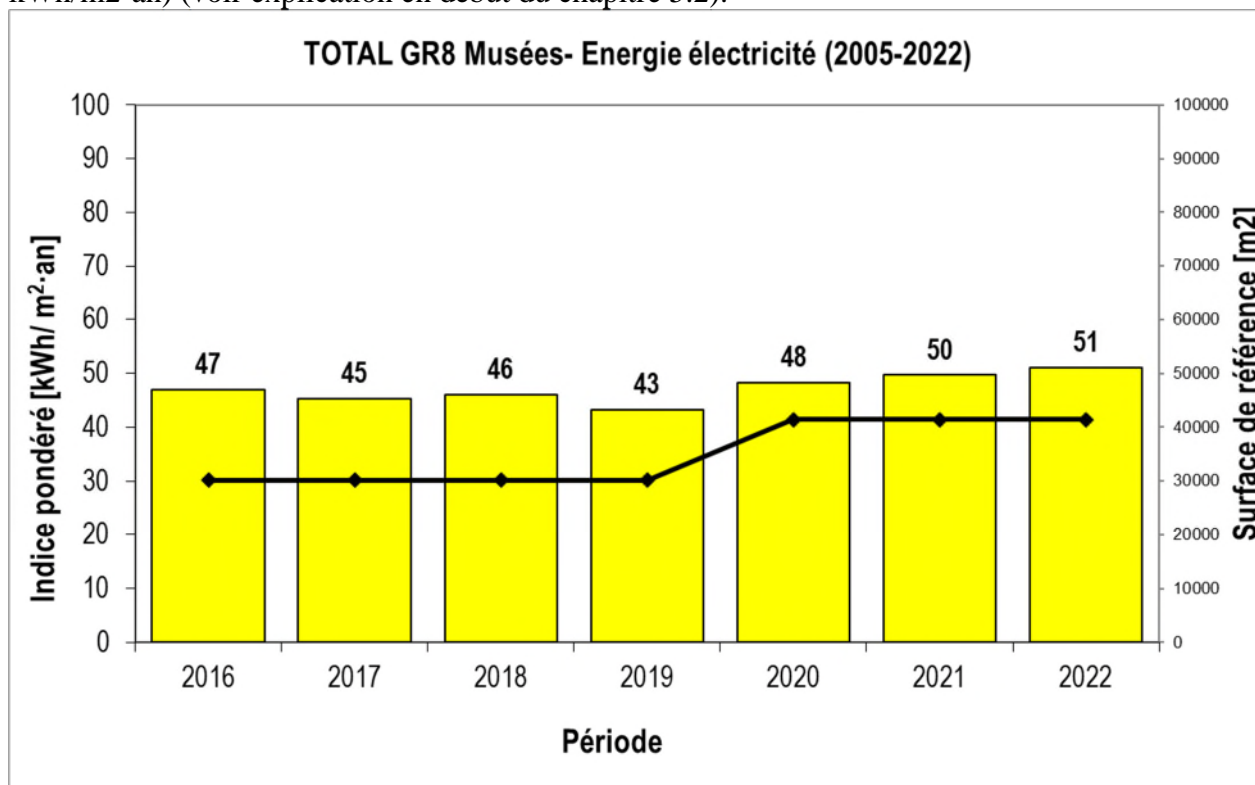


Commentaires :

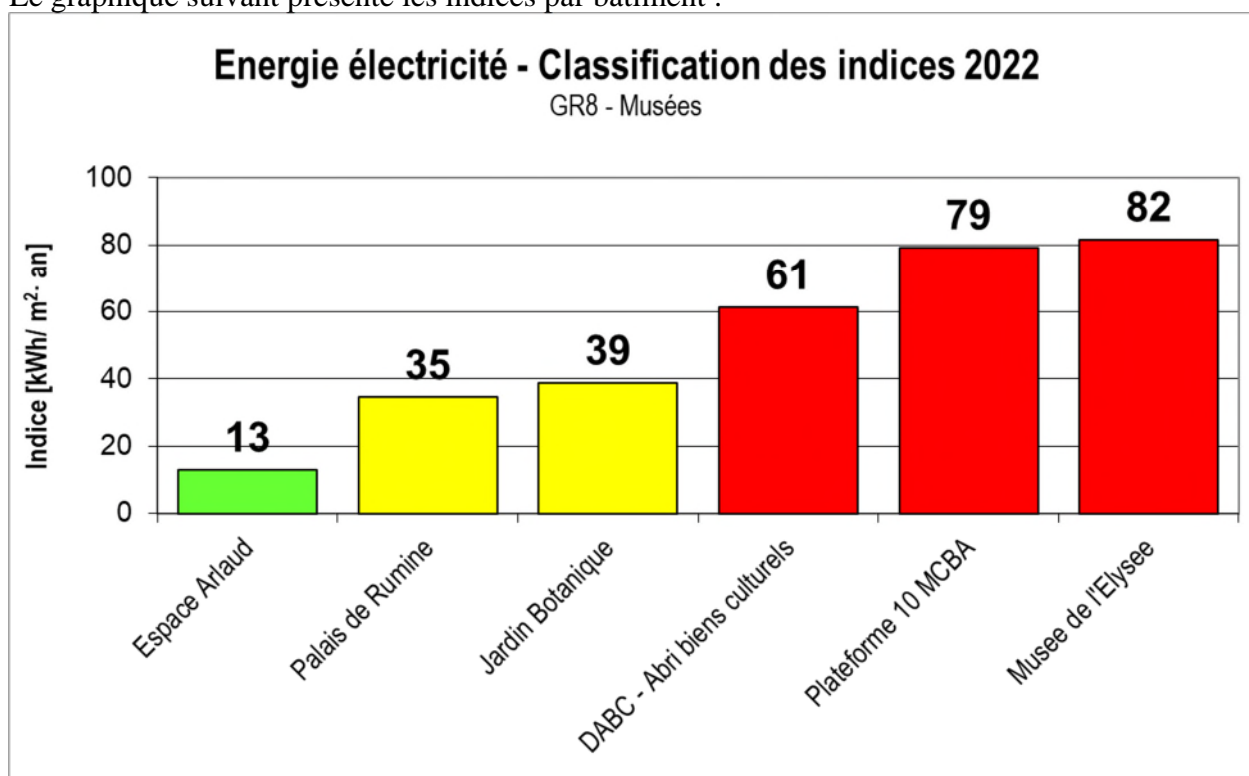
- La Tuilière : augmentation de 29% qui s'explique sans doute par la baisse de 33% de l'année précédente qui avait été due à la baisse d'activité due à des travaux d'assainissement.

4.2.8. GR8 - Musées

L'indice de dépense d'électricité est légèrement en hausse entre 2021 et 2022 (+3%, de 50 à 51 kWh/m²·an) (voir explication en début du chapitre 5.2).



Le graphique suivant présente les indices par bâtiment :



Commentaires :

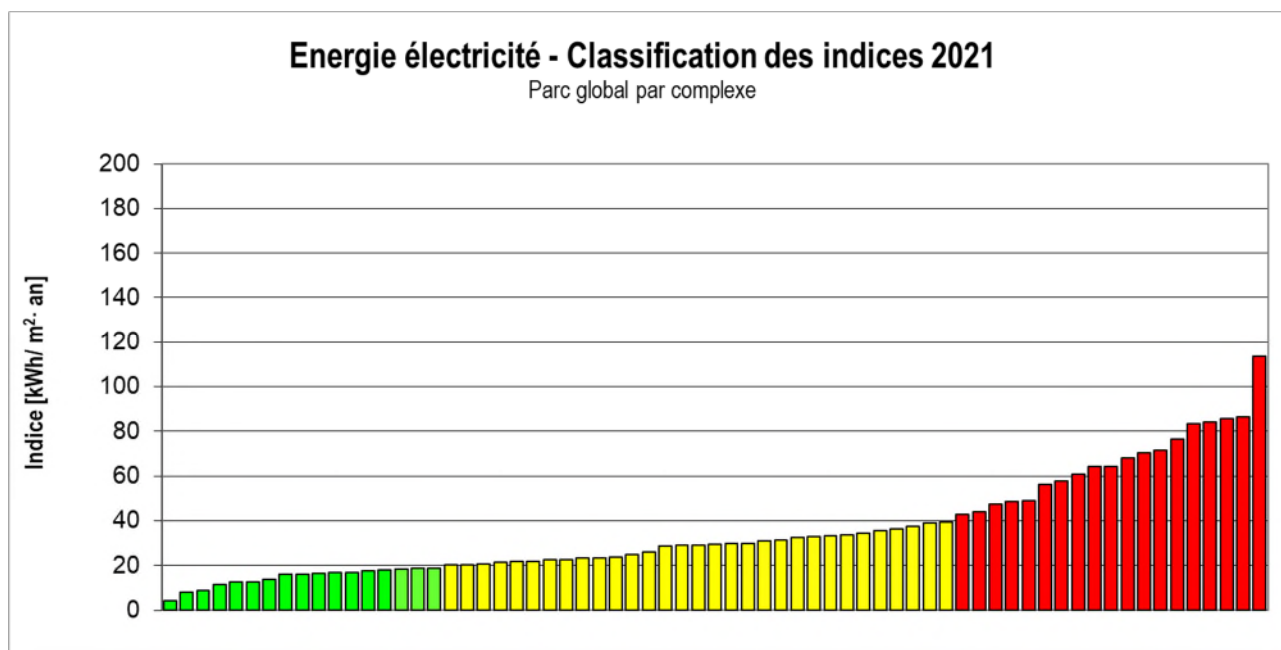
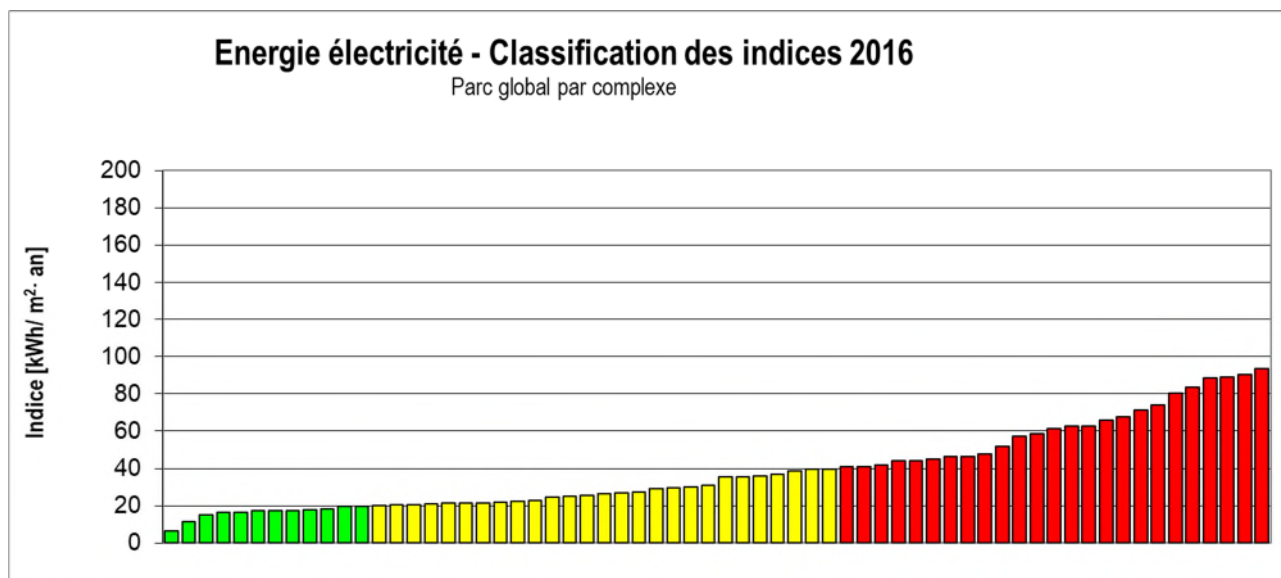
- Plateforme 10 MCBA : Nouvelle hausse de l'indice de 11% (6% en 2021) de 72 à 79 kWh/m²·an)

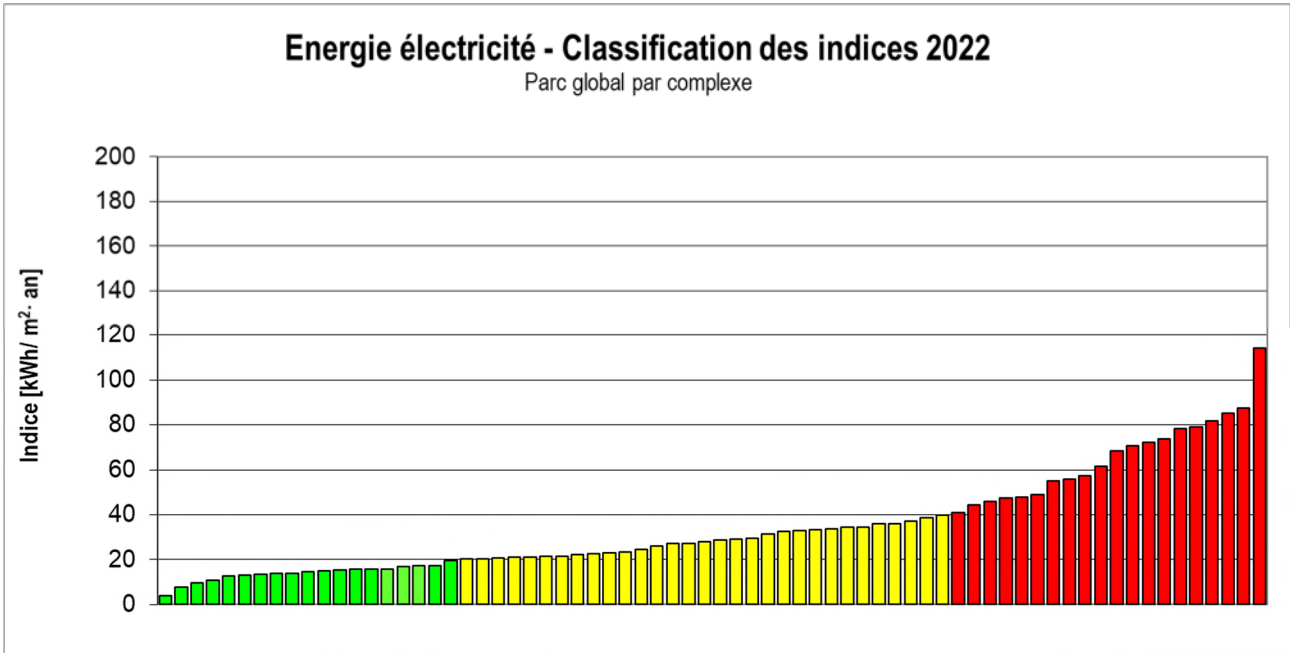
4.2.9. Global

Les indices ont été représentés pour tous les groupes confondus dans les graphiques suivants pour les années 2011, 2016 et 2021.

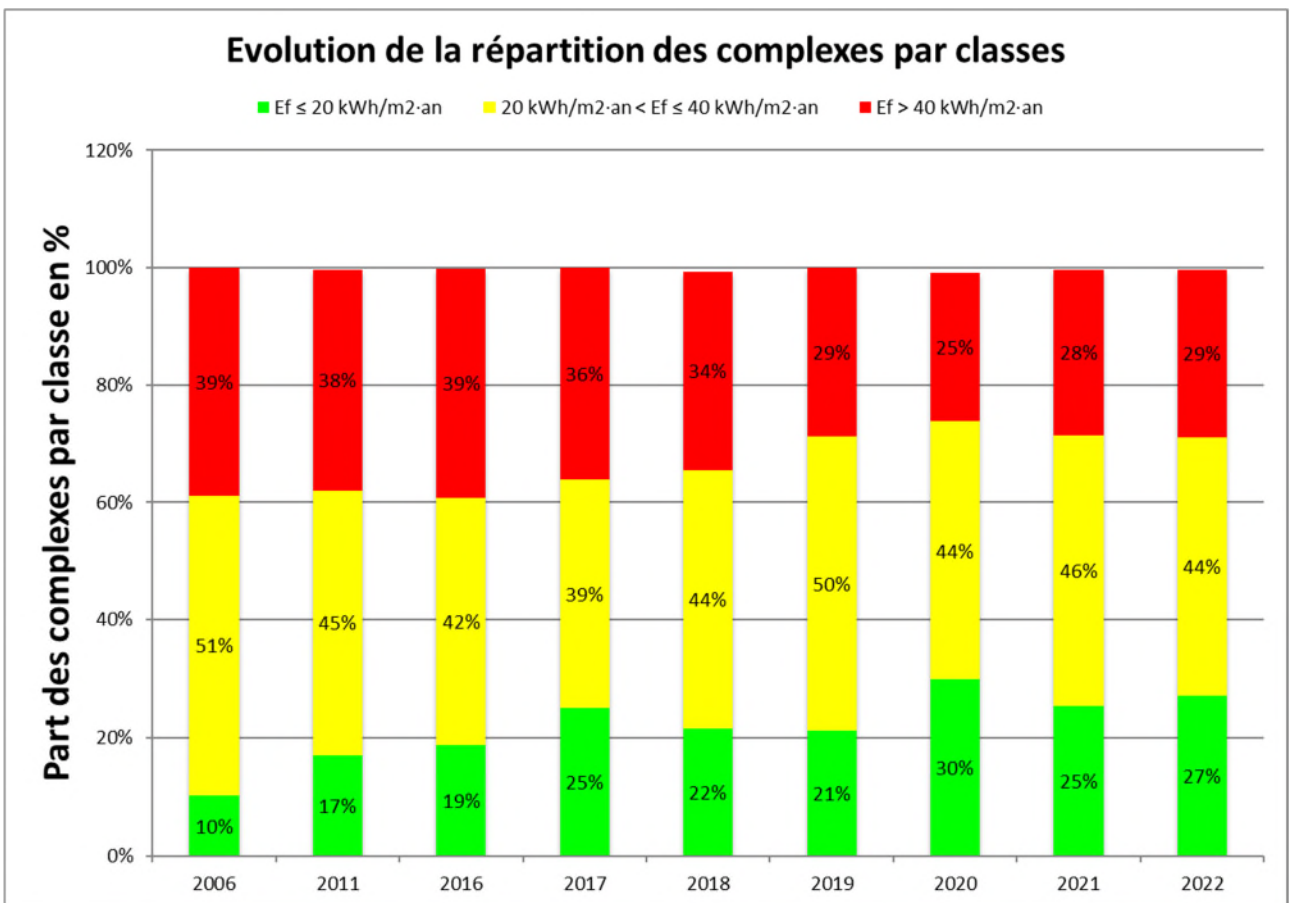
Les couleurs correspondent aux différentes classes de l'étiquette énergie. Les limites de ces classes sont présentées ci-dessus.

- Classe 1 $E_f \leq 20 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$
- Classe 2 $20 \text{ kWh/m}^2\text{-an} < E_f \leq 40 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$
- Classe 3 $E_f \geq 40 \text{ kWh/m}^2\text{-an}$

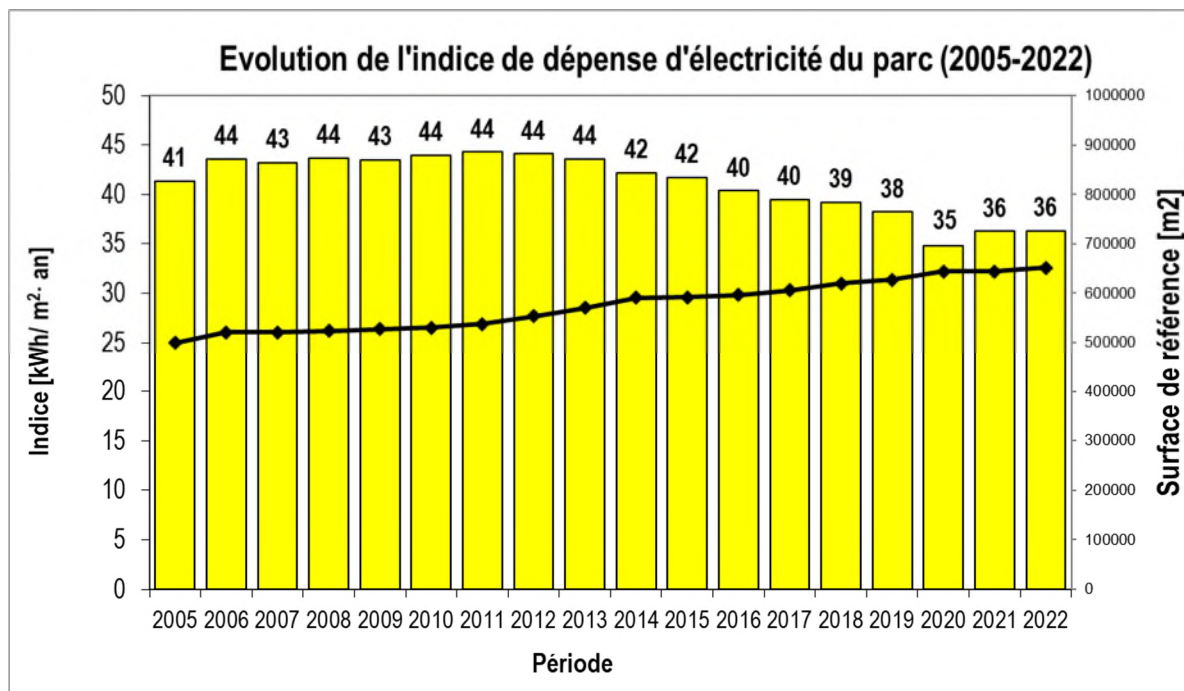




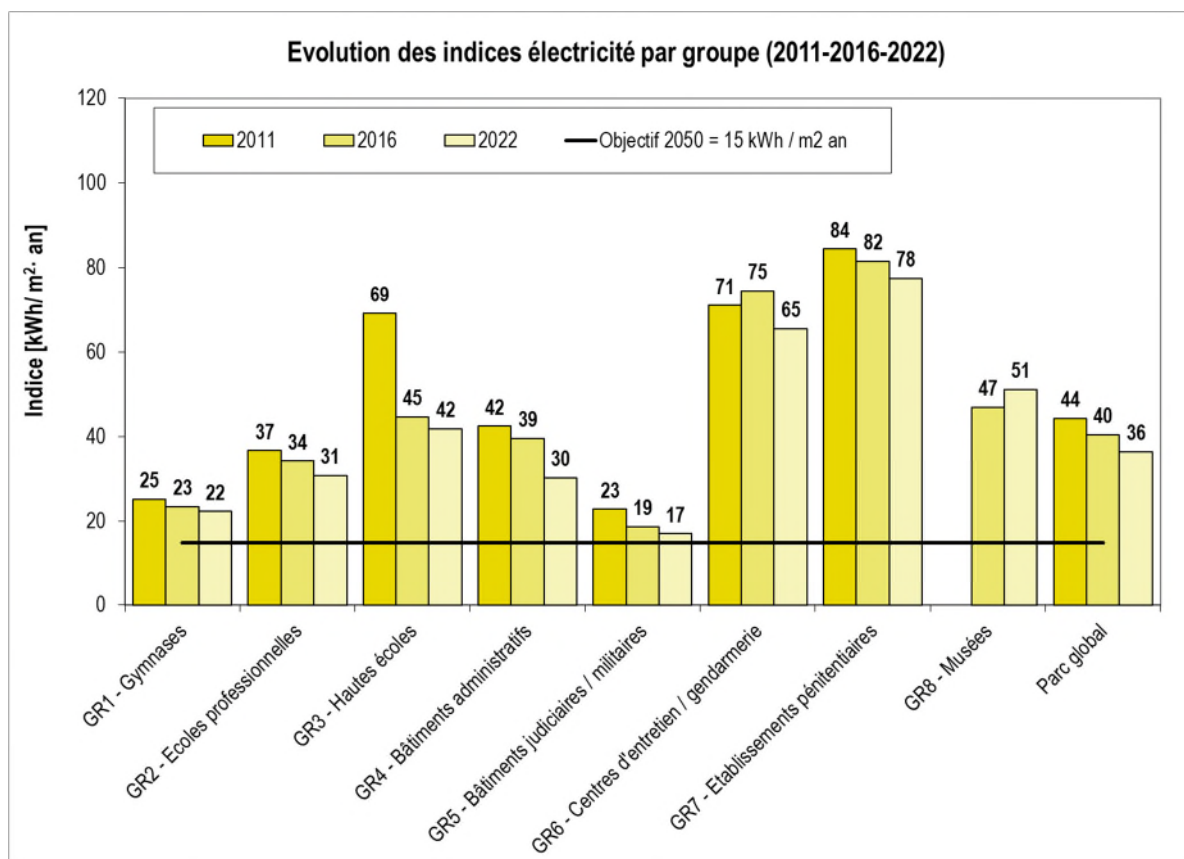
Le graphique suivant présente la part des bâtiments dans chaque classe définie ci-dessus. Il y a une tendance à la hausse des bâtiments en classe 1 (+2, 17 à 19 bâtiments entre 2021 et 2022), une stabilisation des bâtiments en classe 2 (à 31) et une hausse de la part des bâtiments en classe 3 (+1 de 19 à 20) . On constate globalement une légère hausse des bâtiment vers une meilleure classe énergétique, sachant que 3 sites ont été rajoutés dès l'établissement de ce rapport.



Le graphique suivant présente l'évolution de l'indice de dépense d'électricité du parc de 2005 à 2022. L'indice s'est stabilisé suite à une légère remontée l'an dernier due à la reprise des activités après la pandémie.



Finalement, le graphique ci-dessous présente l'évolution des indices pour chaque groupe de bâtiment avec l'objectif fixé par le canton à 15 kWh/m². On observe que l'indice énergétique continue de baisse sur l'ensemble des parcs ce qui est réjouissant.



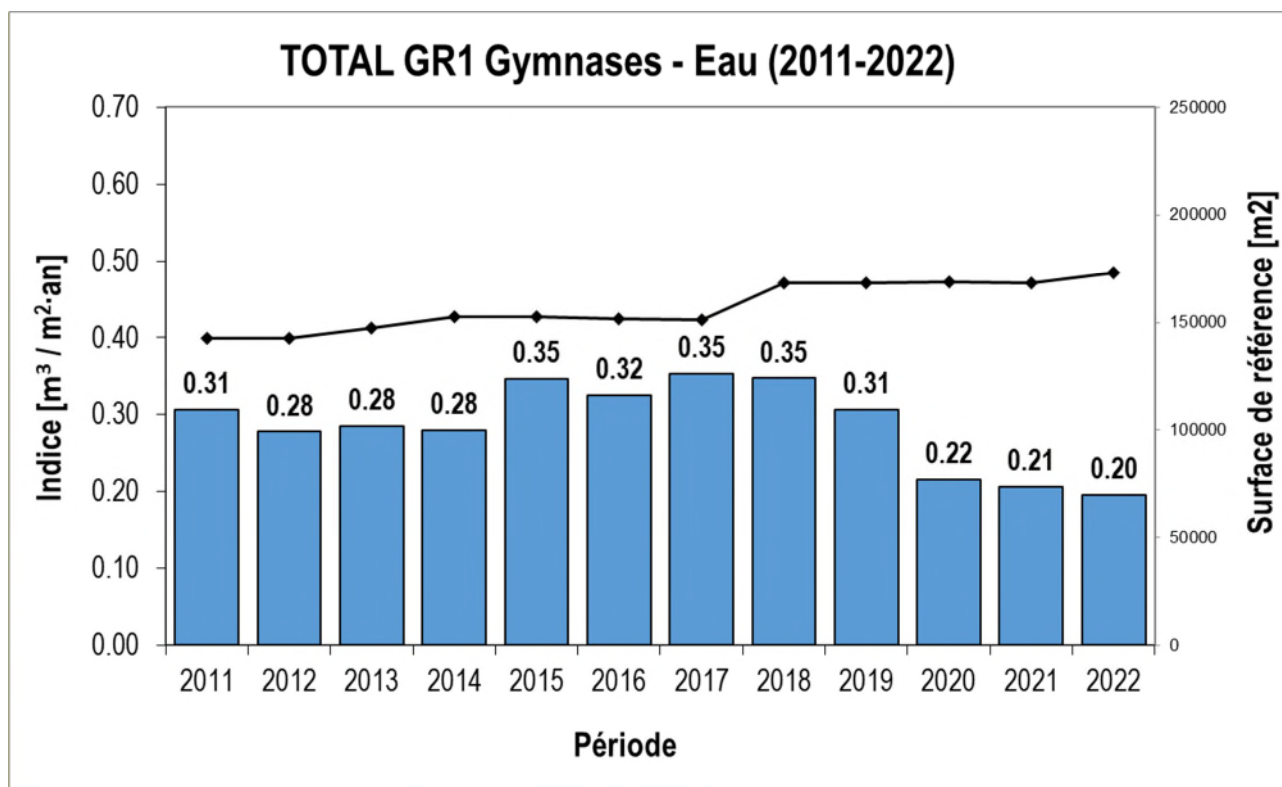
4.3. Eau

Les consommations d’eau seront étudiées dans cette partie du rapport. Les remarques faites pour la chaleur pour les indices s’appliquent également ici pour l’eau.

En raison du maintien partiel pour l’administration du télétravail les consommations d’eau sont parfois restées légèrement plus basse qu’avant la pandémie. Cette évolution profite au bilan des bâtiments de l’Etat sans pour autant baisser vraiment la consommation qui est en partie reportée chez les collaborateurs en télétravail

4.3.1. GR1 – Gymnases

L’indice de consommation d’eau pour les gymnases est à la baisse entre 2021 et 2022 (- 5 %).

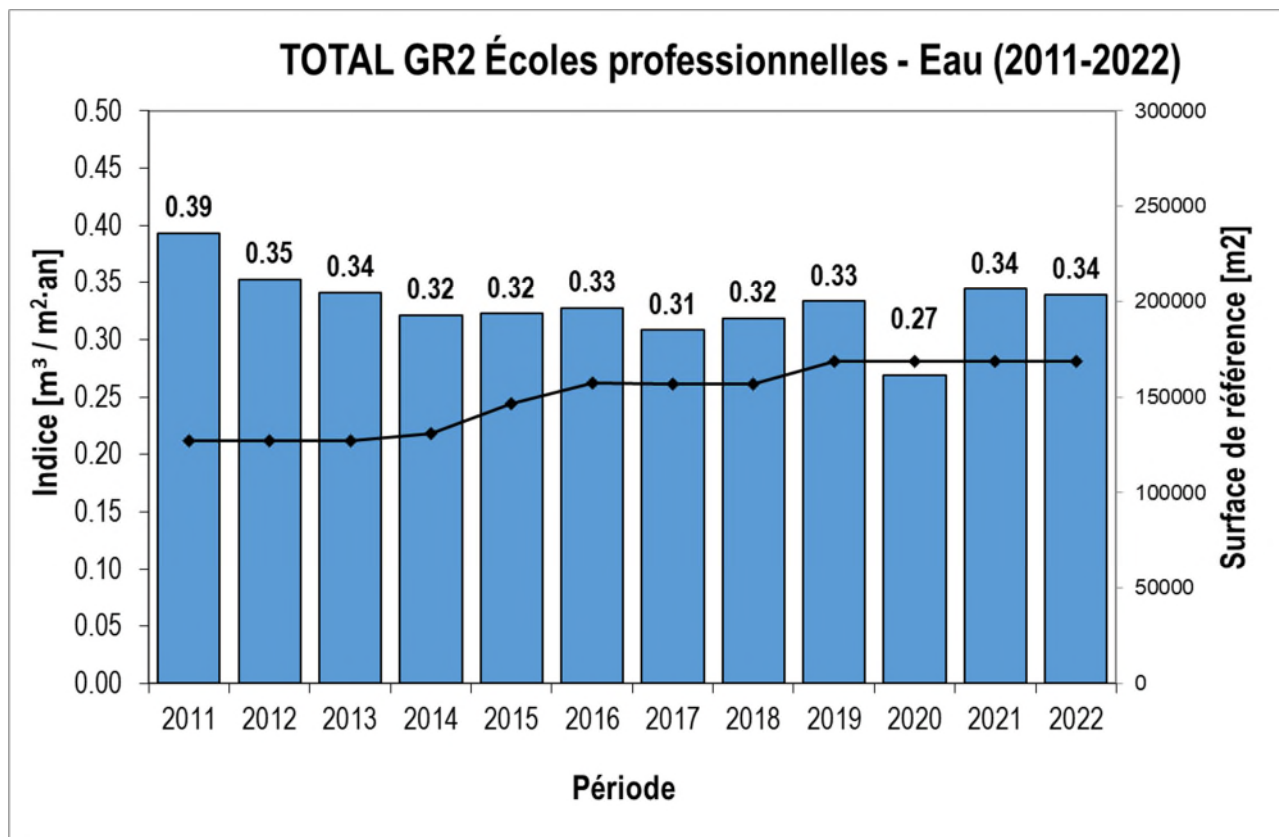


Commentaires :

- Gymnase Auguste Piccard : indice +14% probablement à cause de travaux en cours.
- Gymnase du Bugnon : indice +26% probablement à cause de travaux en cours.
- Gymnase de Burier : indice +19% en raison de l’extension du site avec le bâtiment du Vallon.

4.3.2. GR2 - Ecoles professionnelles

L'indice de consommation d'eau est stable entre 2021 et 2022 (- 1%).

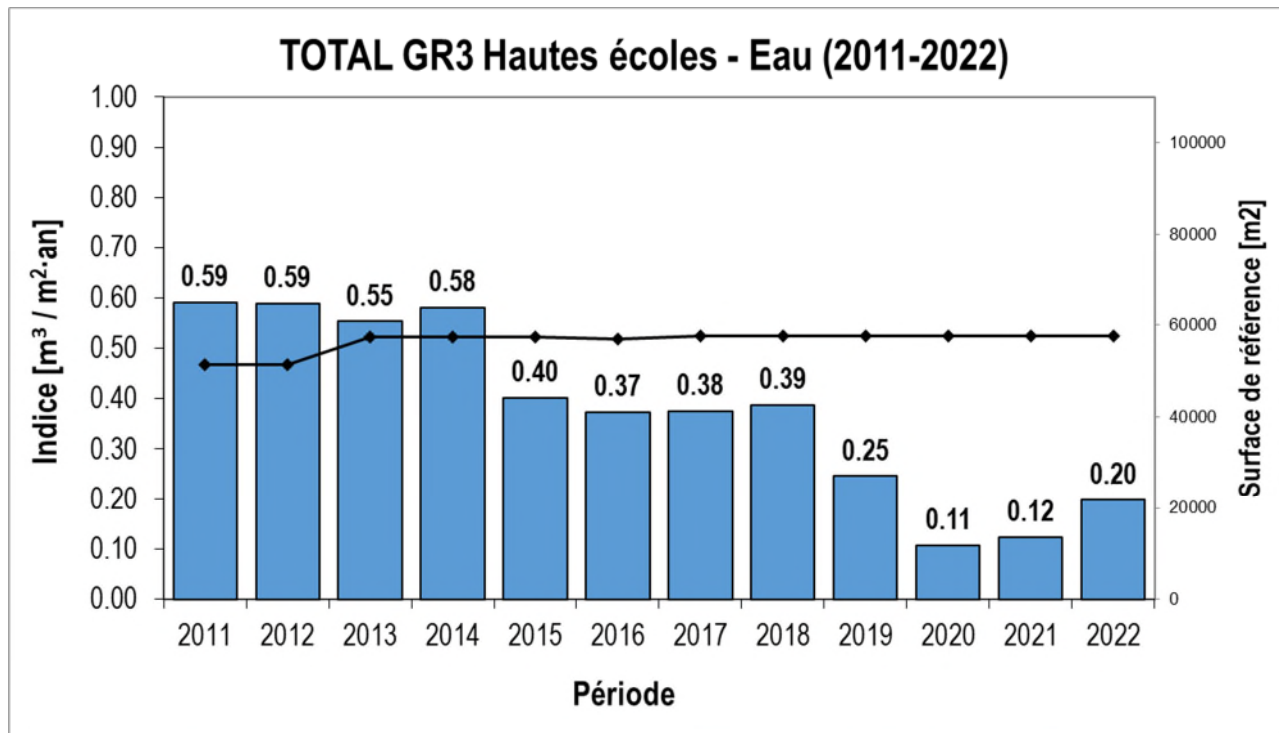


Commentaires :

- EdT Aigle : indice **+48%** pour une raison indéterminée
- Domaine de Marcelin : indice **+30%** pour une raison indéterminée
- Recordon 1 : indice **+27%** pour une raison indéterminée

4.3.3. GR3 - Hautes écoles

L'indice de consommation d'eau a augmenté entre 2021 et 2022 (+ 62%).

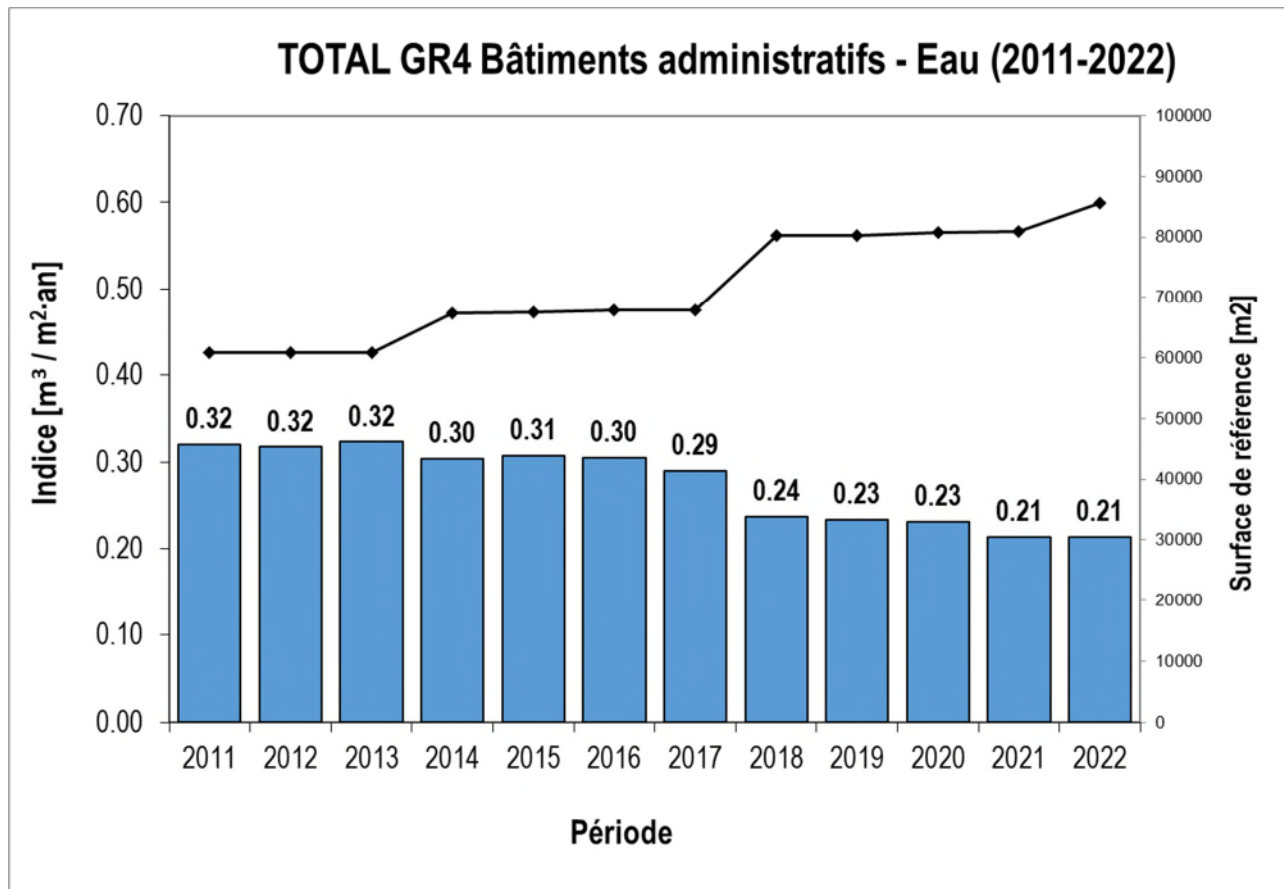


Commentaires :

- Les trois hautes écoles ont des augmentations importantes qui les ramènent proches de celles d'avant la pandémie.

4.3.4. GR4 - Bâtiments administratifs

L'indice de consommation d'eau est stable entre 2021 et 2022.

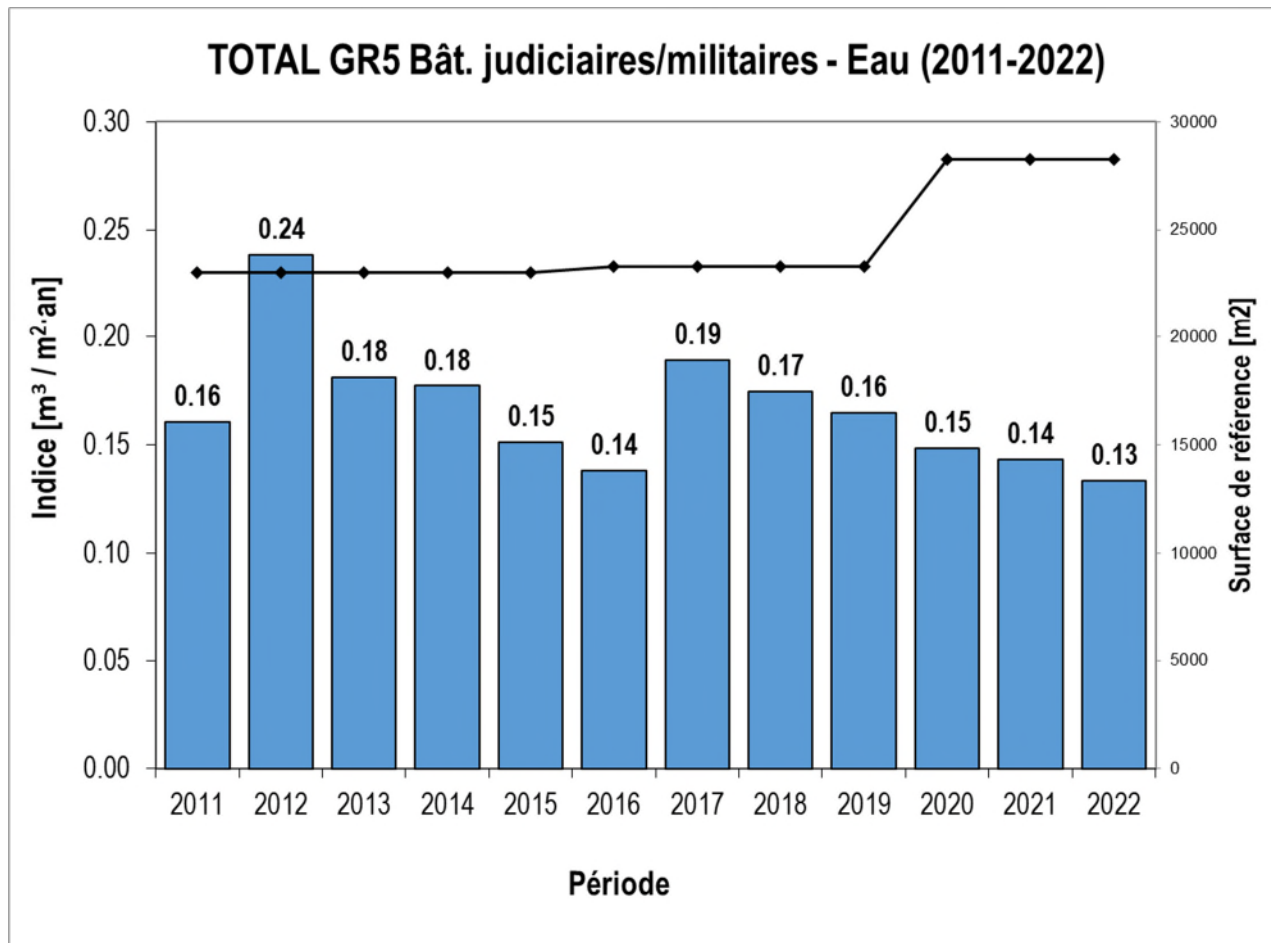


Commentaires :

- Certains bâtiments sont à la hausse, parfois de manière importante sans que la cause en soit connue et d'autres à la baisse si bien que globalement la consommation reste stable.

4.3.5. GR5 - Bâtiments judiciaires / militaires

L'indice de consommation d'eau est à la baisse entre 2021 et 2022 (- 7%).

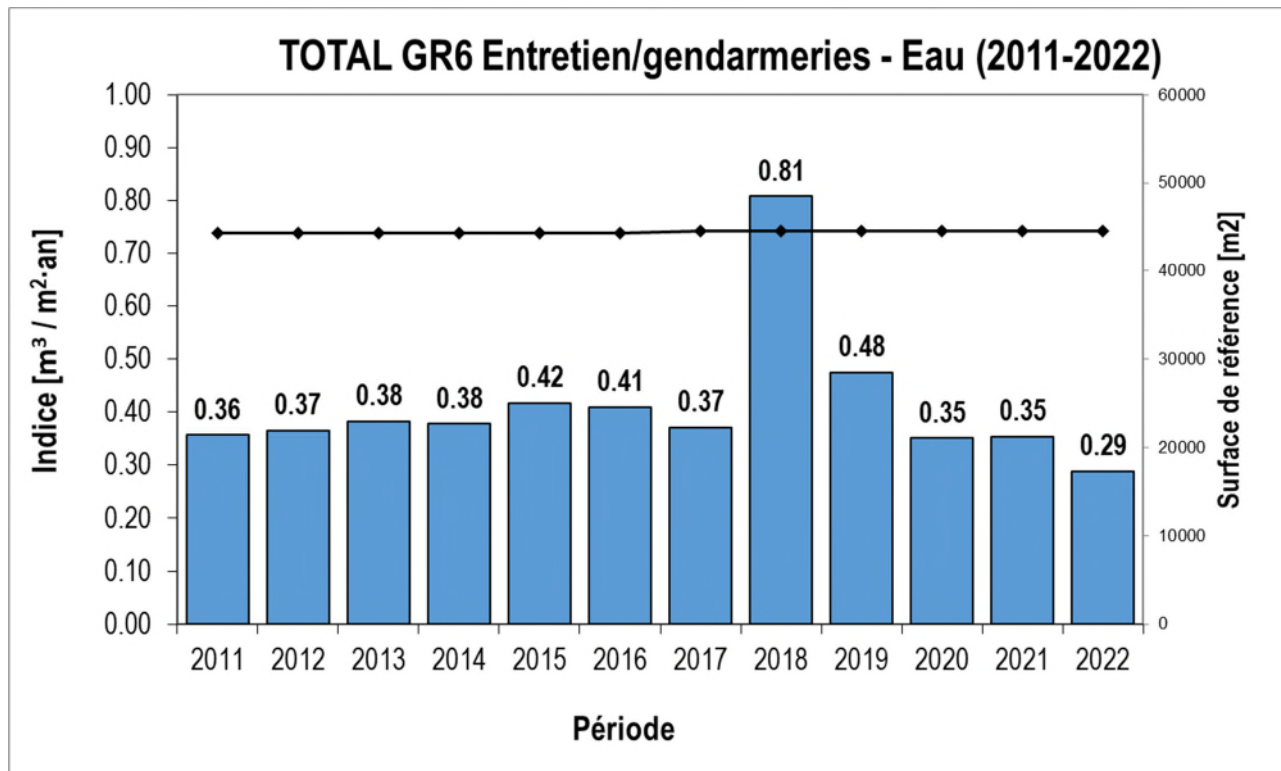


Commentaires :

- Certains bâtiments sont à la hausse et d'autres à la baisse si bien que globalement la consommation reste stable.

4.3.6. GR6 - Centres d'entretien / gendarmerie

L'indice est à la baisse en 2022 (-19% par rapport à 2021).

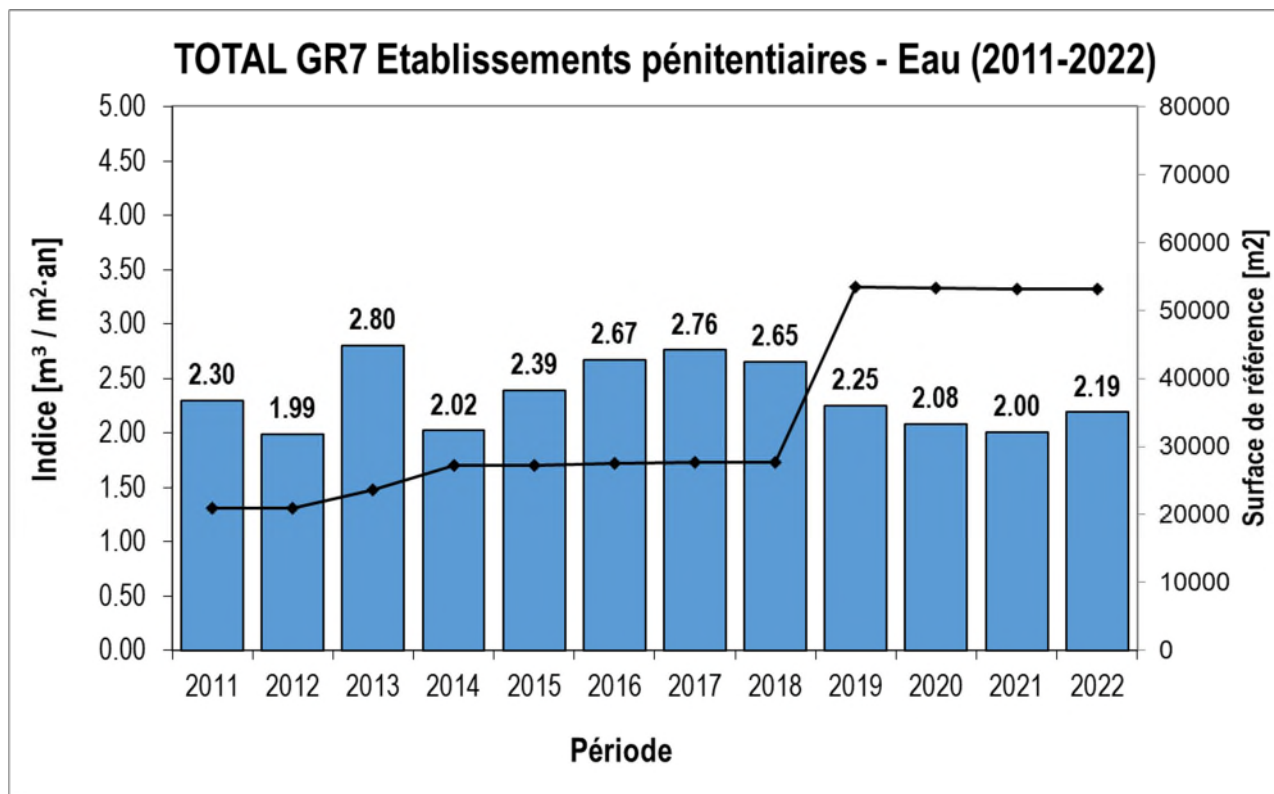


Commentaires :

- Le plus grand site de ce groupe qui est le Centre Blécherette qui montre une baisse de 21% ce qui occasionne une baisse globale de 19%.

4.3.7. GR7 - Etablissements pénitentiaires

L'indice pour ce groupe est en légère hausse entre 2021 et 2022 (+9%). L'indice a fortement varié ces trois dernières années car certaines données auparavant indisponibles ont été ajoutées.

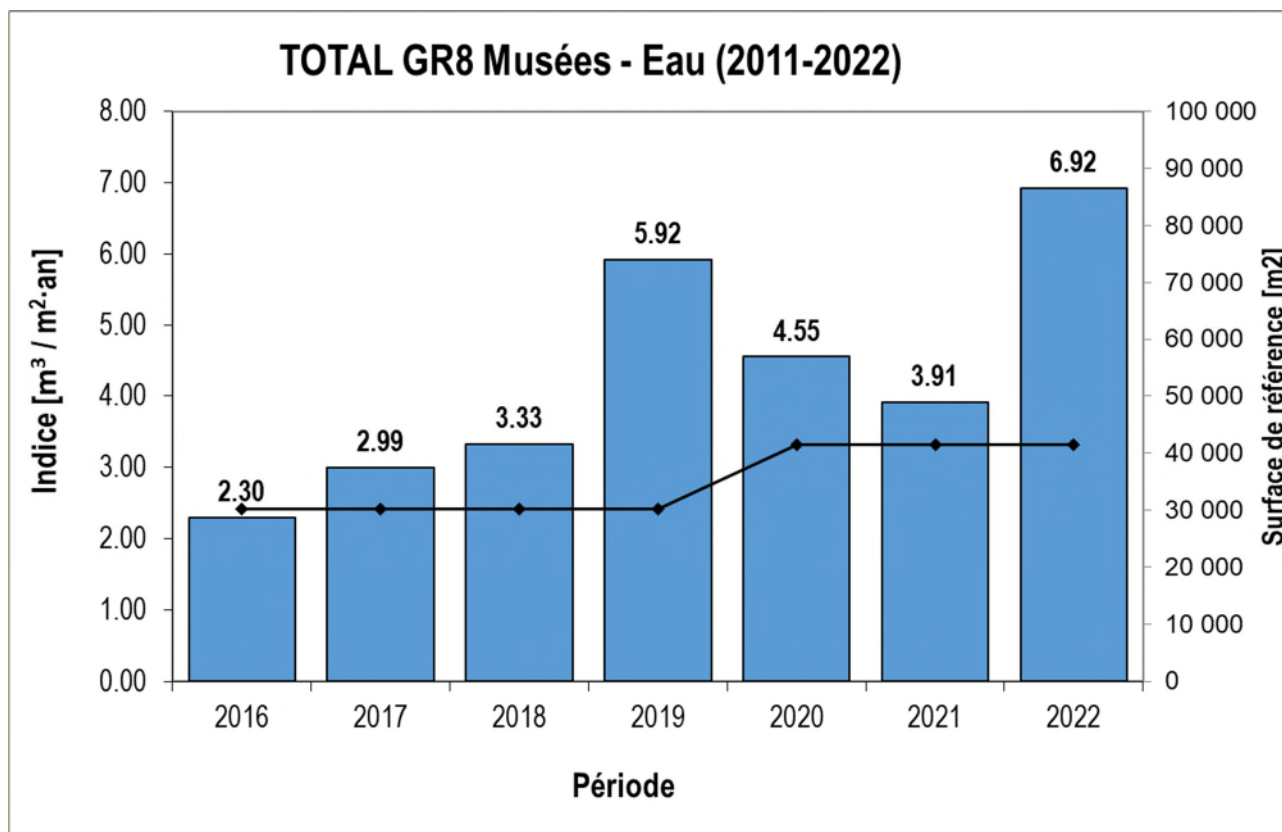


Commentaires :

- La Tuilière : l'indice augmente de **+131%** en raison de la remise en service d'un réseau d'eau remplacé et de travaux importants sur le site..
- EDM Palézieux : l'indice augmente de **+48%** pour des raisons inconnues.

4.3.8. GR8 - Musées

Le groupe « Musées » a été ajouté en 2020. L'indice de consommation d'eau est à la hausse entre 2021 et 2022 (+77%).

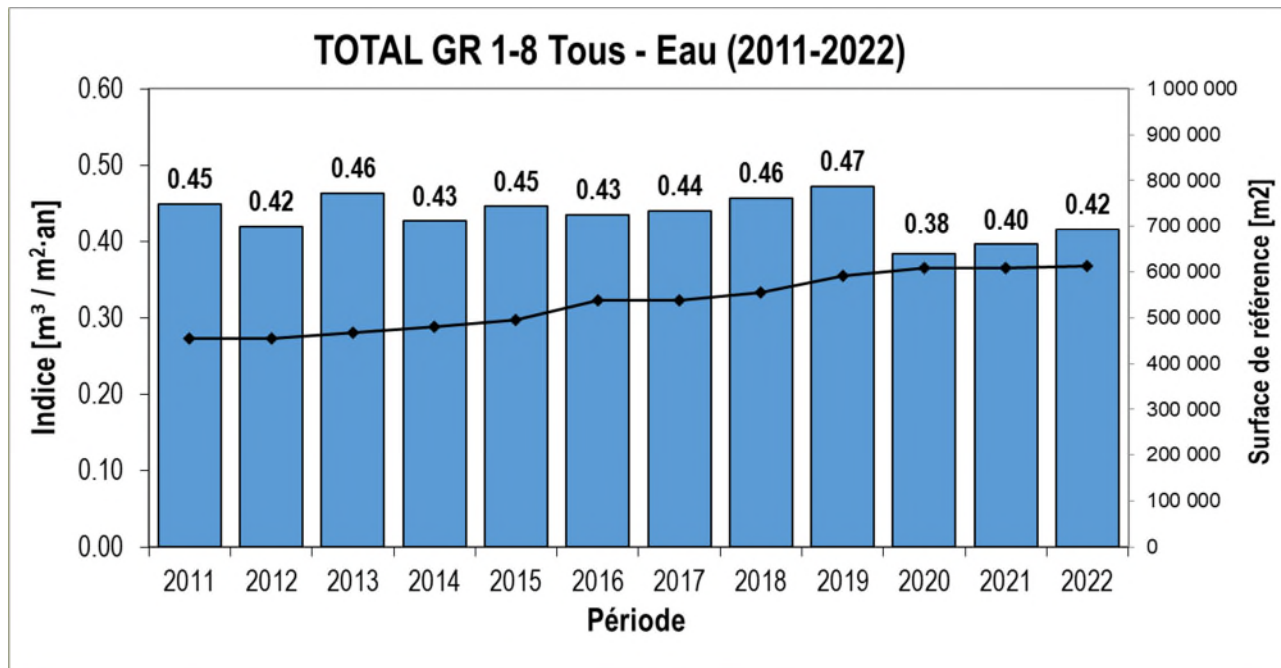


Commentaires :

- Tous les sites hormis l'Elysée ont des augmentations importantes de consommations d'eau dont seule la cause du DABC et du Jardin botanique mentionnée ci-dessous sont expliquées.
- DABC – Abri biens culturels : hausse de **+1'272%** (de $114 m^3$ à $1564 m^3$). Cette hausse exceptionnelle s'explique par la défectuosité des installations de climatisation pendant l'été 2022 qui a nécessité de les faire fonctionner à eau perdue.
- Jardin botanique : indice en augmentation de **+74%** due très certainement à l'année très sèche de 2022.

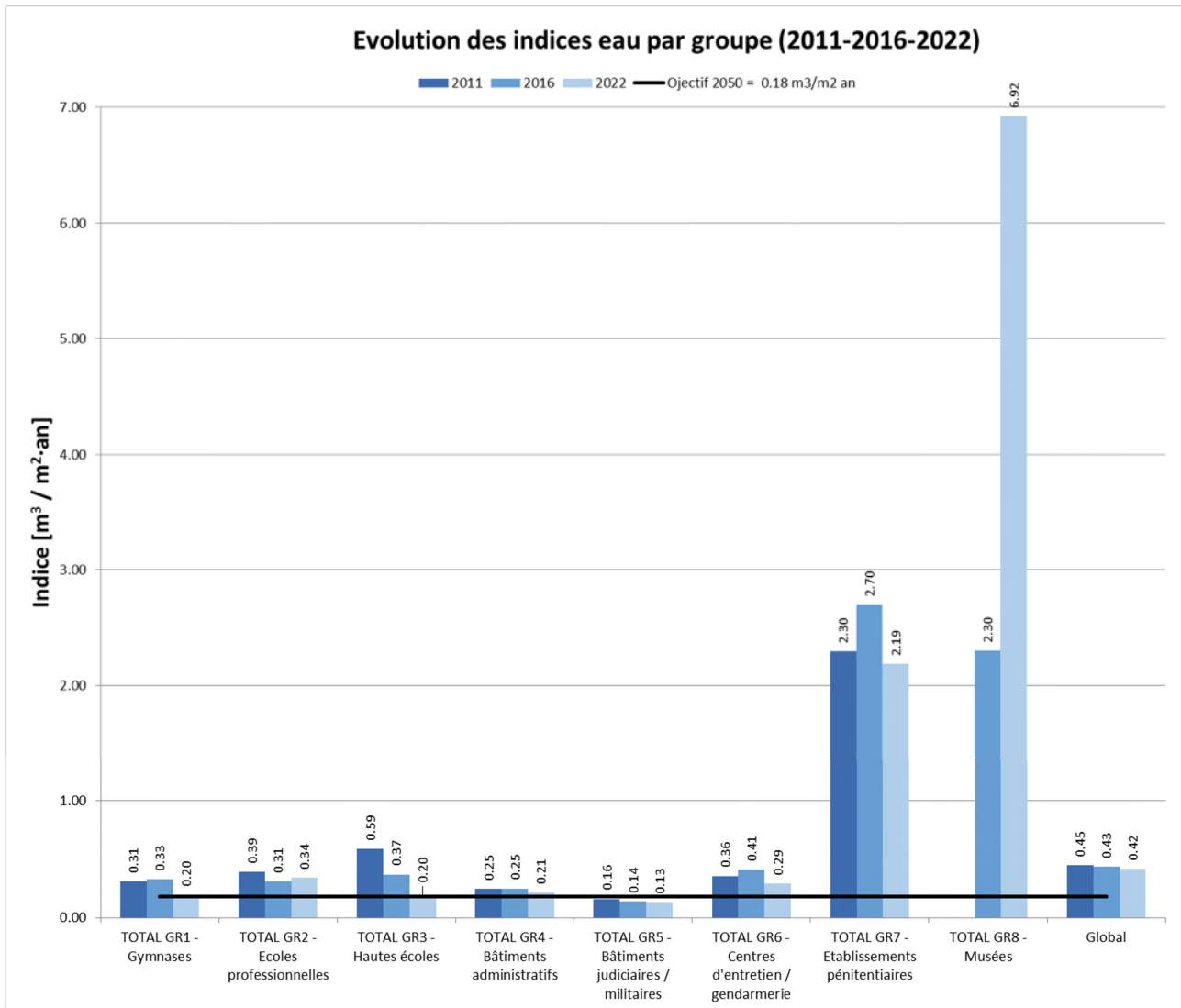
4.3.9. Global

L'indice global de consommation d'eau est en hausse entre 2021 et 2022 (+5%).



Le graphique suivant présente l'évolution de l'indice entre 2011 et 2022 pour chaque groupe ainsi que l'objectif de consommation d'eau fixé par le canton de 0.18 m3/m2 an.

Comme susmentionné, la consommation élevée du groupe « Musées » s'explique par la contribution du « Jardin botanique » et de l' « Abri biens culturels ».



Les établissements pénitentiaires ainsi que les Musées ont un indice particulièrement élevé dû à leur utilisation ; soit une grande occupation pour le premier et des besoins de process (arrosage, etc.) pour le second.

5. Identification des potentiels







Dans ce chapitre, les potentiels d'économies seront définis pour chaque consommation (chaleur, électricité et eau) en termes d'énergie et de coût. Par la suite, le potentiel global sera décrit afin de cibler les bâtiments sur lesquels il faut agir en priorité.

5.1. Méthodologie

Pour l'analyse du potentiel d'économie d'énergie (voir point 2.2), nous comparons les consommations des bâtiments étudiés avec d'autres bâtiments appartenant à la même typologie au niveau Suisse (bâtiments participant au programme energo). Le potentiel d'économie calculé par energo considère uniquement les potentiels d'économie possibles par l'optimisation des installations existantes ou par des investissements avec de faibles retours sur investissement. Le potentiel d'économie statistique est communiqué par année civile.

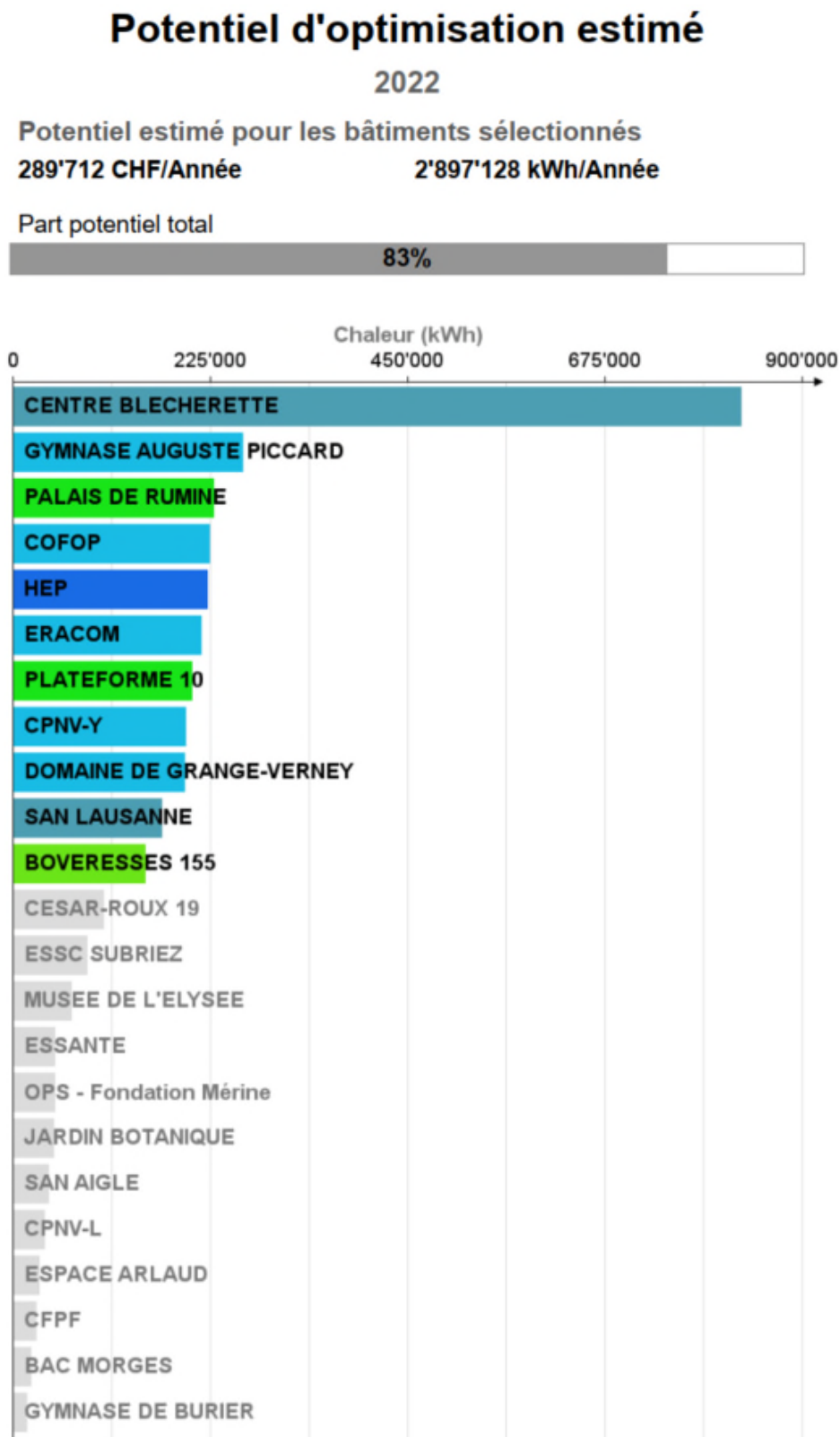
Le potentiel d'économie est limité à un maximum de 20%, même si, théoriquement, le potentiel d'économie peut être plus important. Cette limitation volontaire permet de fournir des chiffres adaptés à la réalité des bâtiments. Le détail de cette méthodologie est disponible au chapitre 10.5.

Le code couleur utilisé dans les sections suivantes correspond aux typologies de bâtiment :

	Prison (6)
	Administration (17)
	Bât. culturel (4)
	Gymnase (35)
	Université (2)
	Centre d'entret. (3)

5.2. Chaleur

Avec les 11 bâtiments sélectionnés ci-dessous, il est possible d'exploiter 83 % du potentiel statistique existant au niveau de l'économie de chaleur. L'économie financière annuelle correspondante est d'environ 290'000 CHF.



5.3. Electricité

Avec les 12 bâtiments sélectionnés ci-dessous, il est possible d’exploiter 76 % du potentiel existant au niveau de l’économie d’électricité. L’économie financière annuelle correspondante est d’environ 328’000 CHF.

Potentiel d'optimisation estimé

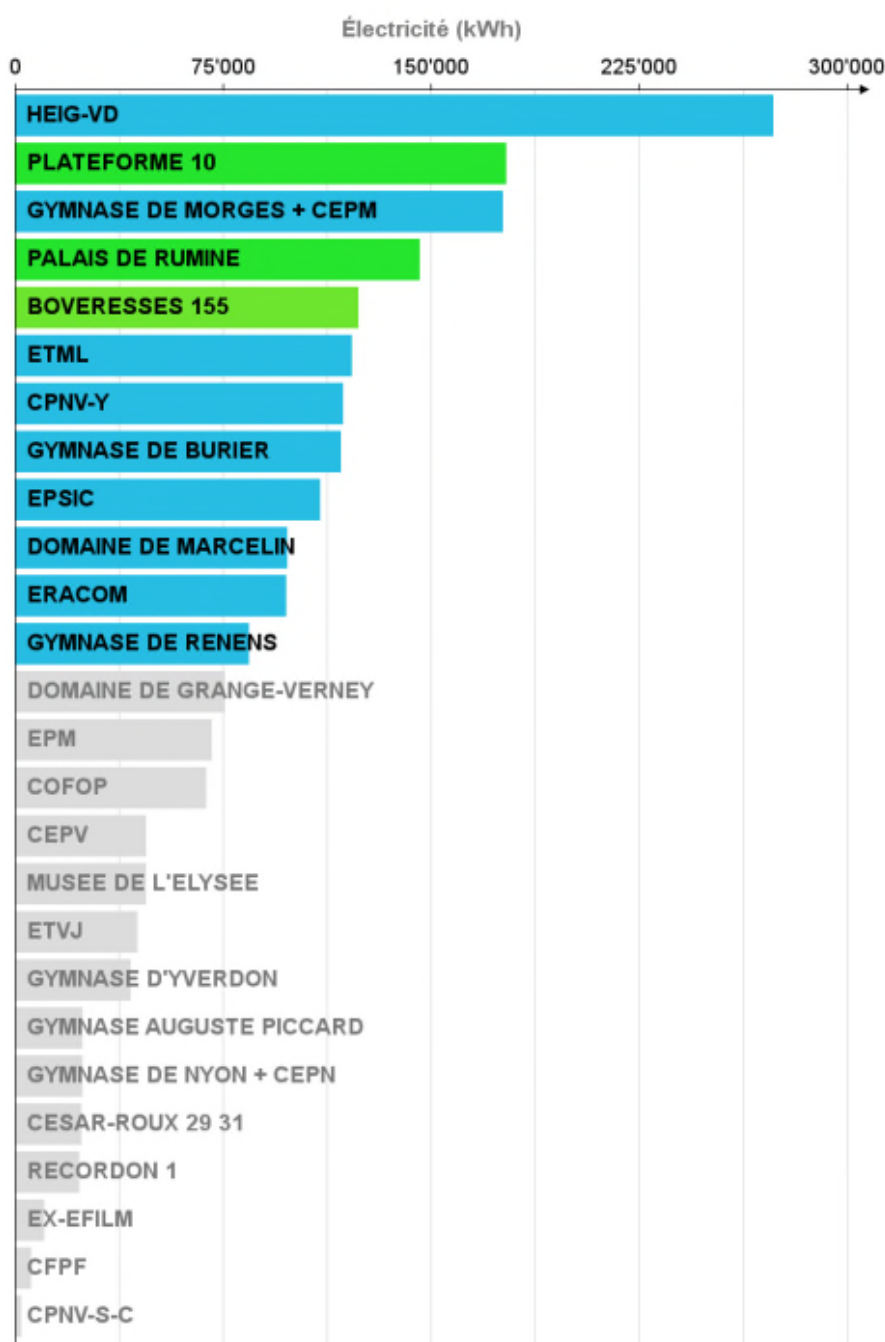
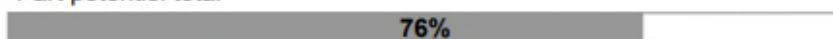
2022

Potentiel estimé pour les bâtiments sélectionnés

328'537 CHF/Année

1'642'686 kWh/Année

Part potentiel total



5.4. Eau

Avec les 11 bâtiments sélectionnés ci-dessous, il est possible d’exploiter 73 % du potentiel existant au niveau de l’économie d’eau. L’économie financière annuelle correspondante est d’environ 19’000 CHF.

Potentiel d'optimisation estimé

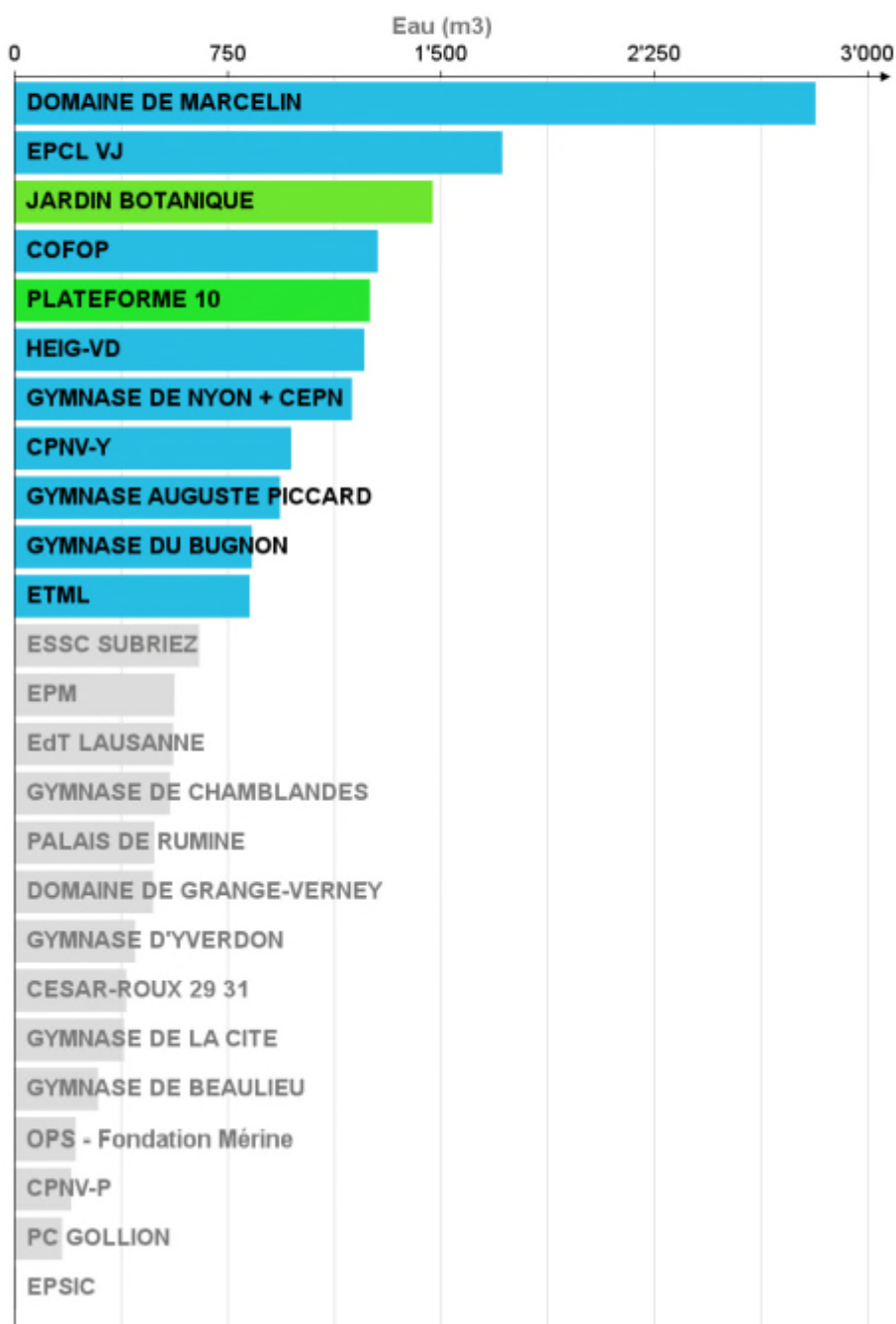
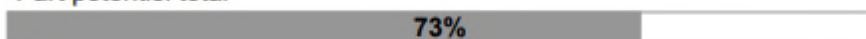
2022

Potentiel estimé pour les bâtiments sélectionnés

18'853 CHF/Année

14'503 m3/Année

Part potentiel total



Les établissements pénitentiaires n'apparaissent pas dans ce potentiel. Etant donné le peu de bâtiments disponibles dans la base de données des consommations au niveau suisse pour la catégorie « prisons », il n'est pour le moment pas possible d'estimer son potentiel.

5.5. Global

Les potentiels pour chaque consommation ayant été identifié, il est maintenant utile de pouvoir prioriser en tenant compte de chaque potentiel. Tous les potentiels ont été ramenés à des coûts afin de pouvoir obtenir un potentiel global, qui seront utilisé comme indice de décision. Le tableau suivant présente le potentiel d'économie en termes de coût pour chaque bâtiment et également le pourcentage du potentiel total du parc que représente le bâtiment.

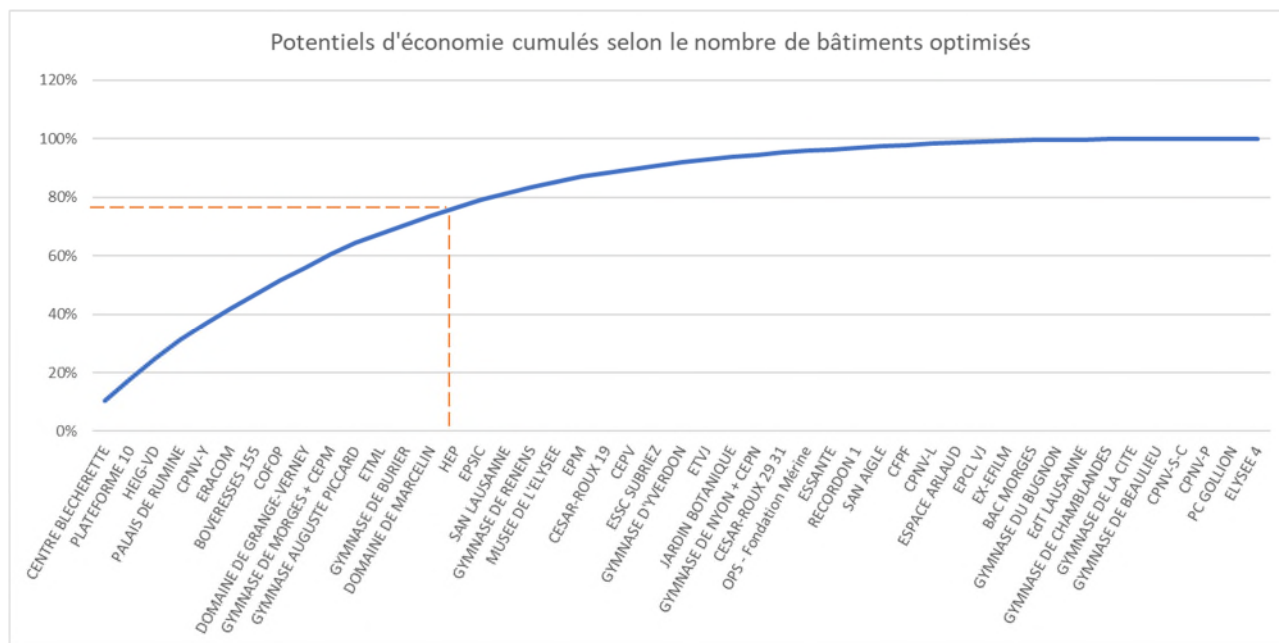
Bâtiments prioritaires

Bâtiment	Potentiels (CHF/an)	Part potentiel	Potentiel cumulé
CENTRE BLECHERETTE	83 117	10.4%	10.4%
PLATEFORME 10	57 455	7.2%	17.6%
HEIG-VD	56 355	7.0%	24.6%
PALAIS DE RUMINE	52 689	6.6%	31.2%
CPNV-Y	44 591	5.6%	36.7%
ERACOM	40 977	5.1%	41.9%
BOVERESSES 155	39 724	5.0%	46.8%
COFOP	37 845	4.7%	51.5%
DOMAINE DE GRANGE-VERNEY	35 276	4.4%	56.0%
GYMNASE DE MORGES + CEPM	35 166	4.4%	60.3%
GYMNASE AUGUSTE PICCARD	32 186	4.0%	64.4%
ETML	25 341	3.2%	67.5%
GYMNASE DE BURIER	25 013	3.1%	70.7%
DOMAINE DE MARCELIN	23 244	2.9%	73.6%
HEP	22 085	2.8%	76.3%
EPSIC	21 994	2.7%	79.1%
SAN LAUSANNE	16 904	2.1%	81.2%
GYMNASE DE RENENS	16 827	2.1%	83.3%
MUSEE DE L'ELYSEE	15 925	2.0%	85.3%
EPM	14 857	1.9%	87.1%
CESAR-ROUX 19	10 273	1.3%	88.4%
CEPV	9 377	1.2%	89.6%
ESSC SUBRIEZ	9 213	1.2%	90.7%
GYMNASE D'YVERDON	8 824	1.1%	91.8%
ETVJ	8 713	1.1%	92.9%
JARDIN BOTANIQUE	6 512	0.8%	93.7%

GYMNASE DE NYON + CEPN	6 317	0.8%	94.5%
CESAR-ROUX 29 31	5 223	0.7%	95.2%
OPS - Fondation Méline	4 917	0.6%	95.8%
ESSANTE	4 672	0.6%	96.4%
RECORDON 1	4 561	0.6%	96.9%
SAN AIGLE	3 994	0.5%	97.4%
CFPF	3 689	0.5%	97.9%
CPNV-L	3 459	0.4%	98.3%
ESPACE ARLAUD	2 940	0.4%	98.7%
EPCL VJ	2 229	0.3%	99.0%
EX-EFILM	1 992	0.2%	99.2%
BAC MORGES	1 926	0.2%	99.5%
GYMNASE DU BUGNON	1 083	0.1%	99.6%
EdT LAUSANNE	723	0.1%	99.7%
GYMNASE DE CHAMBLANDES	710	0.1%	99.8%
GYMNASE DE LA CITE	496	0.1%	99.8%
GYMNASE DE BEAULIEU	375	0.0%	99.9%
CPNV-S-C	321	0.0%	99.9%
CPNV-P	253	0.0%	100.0%
PC GOLLION	213	0.0%	100.0%
ELYSEE 4	155	0.0%	100.0%
TOTAL - tous les bâtiments	800 731	100.0%	
TOTAL – 15 bâtiments prioritaires	611 064	76.3%	

Le potentiel d'économie annuel du parc est calculé selon les statistiques de consommations du parc immobilier suisse issues des bâtiments sous contrat avec energo. Le potentiel d'économie total résiduel du parc immobilier s'élève à 800'731 CHF par année en tenant compte de toutes les consommations d'énergie (chaleur, électricité et eau). Ce potentiel est significatif et mérite toute l'attention.

Avec 15 bâtiments du parc, il est possible d'atteindre 76 % du potentiel statistique total d'économie financière, soit environ 610'000 CHF/an. Il est donc important de se concentrer sur ces bâtiments afin de maximiser l'impact sur la consommation globale du parc. Le graphique ci-dessous présente ces résultats. **Dans le but de maximiser l'impact sur la consommation du parc, il faut prioriser les interventions selon la liste ci-dessus.** Une liste définitive des bâtiments retenus pour l'optimisation est disponible à l'Annexe 9.4 et pour l'assainissement à l'Annexe 9.3.



6. Stratégie « autonomie électrique »

En décembre 2021 : la motion Suter « Autonomie énergétique du patrimoine immobilier du Canton » est adoptée par le Grand Conseil. Celle-ci a comme conséquence l'ajout des alinéas 5 et 6 à l'article 10 de la loi sur l'énergie qui ont comme but de maximiser le solaire photovoltaïque afin d'atteindre « l'autonomie électrique en 2035 » des bâtiments de l'Etat de Vaud. Sous autonomie il est entendu ici une production d'électricité avec du solaire photovoltaïque équivalente à la consommation des bâtiments en bilan annuel.

Pour atteindre cette objectif un potentiel de 98'000m² de panneaux solaires a été identifié sur les toitures et façades du parc de bâtiments géré par la DGIP.

Ce potentiel ne permet cependant de ne couvrir que les 70% de la consommation actuelle des bâtiments considérés. Il s'agit par conséquent en parallèle de mettre en œuvre des actions pour atteindre une économie d'électricité de 30%.

La démarche instituée pour mettre en œuvre cette stratégie est la suivante

- Solaire photovoltaïque
 - o Etude pour affiner le potentiel solaire
 - o Prioriser le déploiement de 6'000m² de panneaux par an jusqu'en 2035
 - o Privilégier l'investissement propre plutôt que le contracting
- Réduire la consommation
 - o Automatisation des relevés des consommations
 - o Mettre en œuvre une optimisation énergétique sur l'ensemble du parc des bâtiments
 - o Remplacer les anciens luminaires par des luminaires à LED
 - o Sensibilisation et mobilisations des utilisateurs

Une demande de crédit sera transmise au Grand Conseil en début d'année 2024 afin d'obtenir le financement pour déployer cette stratégie dès l'automne 2024. Des effets de la mise en œuvre des mesures susmentionnées commenceront par conséquent à être visible dès 2025.

7. Recommandations

Le tableau ci-dessous liste les recommandations pour 2023-2024. Ces objectifs seront évalués l'an prochain dans le rapport. L'évaluation de l'atteinte des objectifs 2022-2023 est disponible dans l'annexe. Des séances régulières (trimestrielles) sont agendées pour un meilleur suivi des objectifs en continu sur l'année.

	Recommandation	Remarque
1	Digitaliser les informations du bâtiment sur la plateforme energoTOOLS (schéma de principe, schéma de comptage)	Continuer de mettre à jour les schémas de comptage et ajouter les schémas de principe Priorité aux bâtiments optimisés > 2'000m ² de SRE
2	Continuer à former les exploitants à l'utilisation du nouvel outil de suivi energoTOOLS pour qu'ils puissent profiter pleinement des nouvelles fonctionnalités (détection d'événements, alarmes, etc.) et leur présenter le rapport afin qu'ils voient le résultat de leur travail	Organiser une séance avec les responsables des concierges en vue de déterminer qui former et les formations adéquates
3	Identifier les bâtiments ou l'installation de la télérelève est prioritaire (car il y a des difficultés à obtenir la donnée). Critères : consommation totale annuelle, qualité des relevés manuels, difficulté à obtenir les données de facturation, etc.	Priorité aux bâtiments des crédits cadres d'entretien, des 77 bâtiments prioritaires du Plan climat du Canton et où les relevés sont lacunaires A coordonner avec le futur AO pour l'automatisation des comptages
4	Mettre en place un suivi des paramètres de régulation des installation techniques dans les bâtiments ou une optimisation a lieu (module « installations » sur energoTOOLS) pour augmenter la maîtrise des consommations d'énergie	Déterminer un site pilote. Eventuellement imposer l'outil dans le cadre de l'AO pour l'optimisation énergétique
5	Ajouter la production du PV dans Tener et energoTOOLS y c. autoconsommation et améliorer le suivi des énergies renouvelables	Créer un groupe de travail avec energo, DIAD-CD et DIAD-ING
6	Mettre en place le suivi des bâtiments en optimisation et en cours d'assainissement pour valider les effets de mesures entreprises	S'assurer de la saisie rapide des nouveaux bâtiments dans Tener <u>avant</u> la réception des bâtiments.
7	Calcul des indices et génération des graphiques sur energoTOOLS et abandon progressif du fichier Excel utilisé pour le calcul des indices de consommation	Cahier des charges établi. Transmettre offre pour mise en œuvre.
8	Suivre les indices annuels pour les bâtiments - Du Plan climat pour valider l'effet des actions entreprises	Proposition d'energo pour début septembre

8. Conclusion

La DGIP suit la consommation d'énergie d'environ 240 bâtiments sur un total d'environ 470 dont la surface de référence énergétique représente cependant plus de 90%. La gestion des consommations d'énergie de ce parc propriété de l'Etat suivi demande des ressources importantes, raison pour laquelle une partie de cette gestion est sous-traitée à energo. Les ressources internes à la section ingénierie de la DGIP restent cependant indispensables mais sont insuffisantes pour permettre d'atteindre les objectifs fixés.

Après les deux années COVID qui ont perturbé les consommations d'énergie, l'année 2022 a été fortement impactée par le risque de pénurie d'électricité et de gaz. Les demandes de réduction de consommation d'électricité et de chauffage pour réduire le risque de pénurie ont eu un impact relativement faible d'autant plus que l'hiver passé a été exceptionnellement doux.

On constate cependant toujours des dérives de consommations d'énergie identifiées tardivement et dont il n'est souvent plus possible d'identifier la cause. Une maîtrise de la consommation d'énergie doit cependant passer par une identification rapide des dérives afin d'agir immédiatement. Les moyens à mettre en œuvre pour y arriver sont cependant très importants. La stratégie « Autonomie électrique » mentionnées dans le chapitre 7 va y contribuer dans la mesure où les optimisations énergétiques prévues agiront sur la consommation d'électricité comme de chaleur, voire d'eau.

L'analyse statistique du potentiel d'économie d'énergie du chapitre 6.5 (partie verte prioritaire) est tout à fait en phase avec la liste des 77 bâtiments retenus pour le Plan climat qui se trouve dans l'annexe.

Pour permettre d'atteindre et de suivre les résultats de l'ambitieux objectif du Conseil d'Etat en matière énergétique et environnemental, le suivi de la consommation d'énergie du parc de bâtiments du Canton est primordial. Les recommandations du chapitre 7 seront donc mise en œuvre et pour en assurer le meilleur suivi possible le groupe de travail de suivi créé en 2020 avec des représentants de la DGIP et d'energo continuera à se réunir régulièrement.

9. Annexes

9.1. Recommandations 2022 et évaluation

L'année 2022 a été marquée par la crise énergétique et le risque de pénurie d'énergie.

Cette situation a nécessité de la section Ingénierie de la DGIP une entière implication dans la mise en place de mesures permettant à l'Etat de Vaud de continuer de fournir les prestations indispensables à son bon fonctionnement.

De ce fait aucune des recommandations faites pour l'année 2022 n'a pu être mise en œuvre.

9.2. Liste de bâtiments à assainir en priorité dans le cadre du plan climat

Le Conseil d'Etat vaudois a annoncé en juin 2020 la mise en place d'un [Plan climat vaudois](#).

La DGIP est concernée par ce Plan climat par la mise en place d'une accélération de l'assainissement énergétique du parc bâti dans le but de continuer à réduire sa consommation énergétique et changer dans les meilleurs délais ses systèmes de production d'énergie en les remplaçant par des énergies renouvelables.

Les bâtiments de la liste ci-dessous ont été retenus pour cette première phase du plan qui se déroulera jusqu'en 2030. Les critères de sélection ont été les bâtiments plus anciens que l'an 2000 et dont la surface de référence énergétique est supérieure ou égale à 2'000 m². S'ajoute à ces bâtiments ceux supérieurs à 2'000 m² de SRE et dont la production de chaleur n'est pas renouvelable.

Genre	Nom bâtiment	Centre de coûts	SRE 2018 [m ²]	Agent énergétique	Année de construction
ENSEIGNEMENT	HEIG-VD	HAUTE ECOLE D'INGENIEURS ET DE GESTION DU CANTON D	27'655	Gaz	2014
EXPOSITION	Palais de Rumine	SERAC	21'131	Chauffage urbain	1900
ENSEIGNEMENT	EPSIC	ECOLE PROFESSIONNELLE (EPSIC)	19'660	Gaz	1968
ENSEIGNEMENT	Gymnase de Nyon - NEF	GYMNASE DE NYON	18'680	Gaz	1988
ADMINISTRATIF	BAP - SG-DSAS	AV. DES CASERNES 2	18'093	Chauffage urbain	1987
ENSEIGNEMENT	CPNV - Yverdon	CENTRE PROF. NORD VD	17'163	Gaz	1965
ENSEIGNEMENT	ETML - Bâtiment Sud	ECOLE TECH ET METIERS LAUSANNE	13'390	Chauffage urbain	1983
ENSEIGNEMENT	Bât. princ.	GYMNASE DE BURIER	12'829	PAC, lac	1979
ENSEIGNEMENT	HEP	HAUTE ECOLE PEDAGOGIQUE	12'395	Chauffage urbain	1900
ENSEIGNEMENT	CEPV	CENTRE D'ENSEIGNMNT PROF VEVEY	11'205	Gaz	1971
TRANSPORT	CB1 SR	CENTRE ENTR. RN REGION CENTRE	11'148	Gaz	1972
ENSEIGNEMENT	Gymnase de Morges	GYMNASE DE MORGES	10'993	Bois, pellets Gaz	2003
ENSEIGNEMENT	ERACOM	ECOLE ROMANDE D'ARTS ET COMMUNICATION (ERACOM)	10'675	Gaz	1955
JUDICIAIRE/MILITAIRE	CB1 Gendarmerie	POLICE CANTONALE	10'295	Gaz	2014
ENSEIGNEMENT	Bât. A-B	GYMNASE D'YVERDON	9'800	Bois, pellets Gaz	2014
ENSEIGNEMENT	CEPM	CENTRE D'ENSEIGNEMENT PROF. MARCELIN	9'592	Bois, pellets Gaz	2003
RECHERCHE	CLE - Bât. B+C+D	CH DES BOVERESSES 155	9'581	Chauffage urbain	2014
ADMINISTRATIF	Archives cantonales	RUE DE LA MOULINE 32	9'241	PAC, EU Gaz	1983
ENSEIGNEMENT	CEPN_Atrium	GYMNASE DE NYON	8'812	Gaz	2013
ENSEIGNEMENT	Gymnase de Beaulieu	GYMNASE DE BEAULIEU	8'333	Chauffage urbain	1990
JUDICIAIRE/MILITAIRE	CB3 Sûreté	POLICE CANTONALE	8'290	Gaz	1998
ADMINISTRATIF	OJV (SG)	SECRETARIAT GENERAL DE L'ORDRE JUDICIAIRE VAUDOIS	8'111	Chauffage urbain	1983
JUDICIAIRE/MILITAIRE	Prison la Tuilière	PRISON DE LA TUILLIERE	7'702	Gaz	1992
ENSEIGNEMENT	Bâtiment principal	GYMNASE DU BUGNON	7'675	Chauffage urbain	1902
ENSEIGNEMENT	ETML - Bâtiment Nord	ECOLE TECH ET METIERS LAUSANNE	7'633	Chauffage urbain	1930
JUDICIAIRE/MILITAIRE	CB2 Police cant EM	POLICE CANTONALE	7'283	Gaz	1991
ENSEIGNEMENT	HESAV	RUE DU DR. CESAR-ROUX 19	7'281	Chauffage urbain	2016
ENSEIGNEMENT	Bât. princ.	GYMNASE AUGUSTE PICCARD	7'174	Mazout	1963
JUDICIAIRE/MILITAIRE	EPO Colonie ouverte et fermée	EPO ADMINISTRATION DETENTION	6'812	Bois, plaquettes	1912

9.3. Liste des bâtiments faisant l'objet d'une optimisation énergétique

Cette liste sera remise à jour lors de l'élaboration de l'appel d'offre pour l'optimisation énergétique dans le cadre de la stratégie « Autonomie électrique »

9.4. Définir son potentiel d'économie d'énergie grâce à energoTOOLS

Introduction

energostat: un tableau de bord pour maîtriser l'énergie

Le secteur bâtiment recèle un important potentiel d'économie d'énergie. Comment pleinement en profiter ? Deux approches bien distinctes le permettent: D'une part, optimiser l'exploitation du bâtiment, méthode qui n'entraîne aucun investissement majeur et permet d'obtenir à court terme des économies d'énergie de l'ordre de 10%. D'autre part, assainir le bâtiment, ce qui engendrera des frais importants mais aussi un rendement probant à long terme.

Afin de limiter les coûts, le gestionnaire de bâtiments devra d'établir des priorités dans les bâtiments à transformer et fixer des objectifs. Cette démarche ne peut se faire sans une vision globale et un contrôle précis des résultats. Cela implique qu'il devra parfaitement connaître son parc immobilier et être en mesure de comparer les objets entre eux.

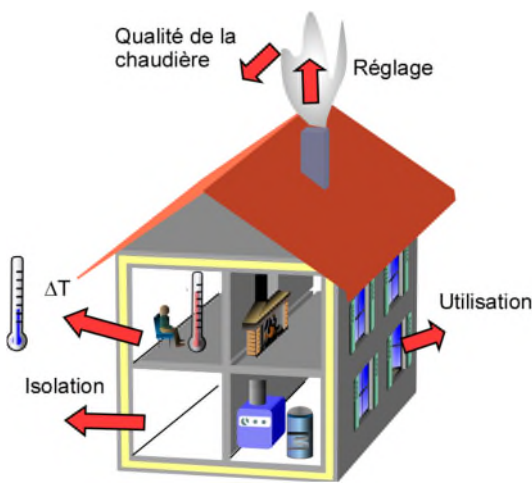


figure 1: évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments

Pour répondre à ces exigences, **energo**, association regroupant l'ensemble des consommateurs d'institution publique de Suisse, a développé energostat, un modèle statistique spécifique adapté à la gestion des parcs de bâtiments.

Véritable tableau de bord énergétique, energostat permet de planifier et de contrôler les actions d'économies d'énergie. En comparant les bâtiments de même type entre eux, il permet aussi bien une approche locale, dans le service des bâtiments d'une commune, qu'une approche globale, au niveau Suisse.

Evaluer l'efficacité énergétique

En général, l'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments nécessite un examen approfondi des bâtiments. Cependant, quand le nombre de bâtiments est très élevé, une visite de chacun d'eux est trop coûteuse. L'efficacité énergétique doit donc être évaluée dans un premier temps de façon simple, afin d'opérer une sélection initiale des bâtiments dont le potentiel est important.

Classifier les bâtiments

Le modèle energostat répartit les parcs de bâtiments publics Suisses selon les typologies de bâtiments SIA. La caractérisation se base sur la classification de la consommation totale annuelle des bâtiments, en fonction de leurs tailles spécifiques (nombre d'employés, de lits, d'élèves...), de leurs surfaces et si possible des deux facteurs.

Afin de représenter le potentiel d'économie réalisable dans le parc de bâtiments, des limites d'économies « probables » et « presque certaines » peuvent être établies en fonction de la taille et/ou de la surface.

Cette classification se base sur les hypothèses suivantes:

1. L'économie « probable » réalisable pour des bâtiments de petite taille est supposée exister si sa consommation se trouve au-dessus de la moyenne des consommations pour une taille donnée.
2. Pour les grands bâtiments, le domaine d'économies « presque certaines » se situe au-dessus de la moyenne.

En d'autres termes, plus le bâtiment est grand, plus le potentiel d'économie est élevé pour un indice énergétique spécifique (par employé, lits, élèves, etc.) ou surface constant.

Un potentiel d'économie à faibles coûts est également défini en supposant un gain réalisé grâce à l'optimisation de l'exploitation, et non par un assainissement.

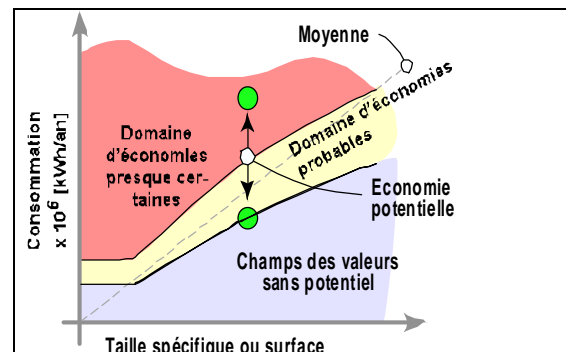


figure 2: évaluation du potentiel d'économie

Mise en place du modèle

La mise en œuvre d'energostat a débuté en 2002. Elle a nécessité l'élaboration d'une banque de données et d'instruments de saisie permettant l'enregistrement des valeurs énergétiques de chaque objet. Dans un second temps, energo a promu le système auprès de toutes les instances Suisses. Avec succès, puisque 10 cantons et 2 offices fédéraux ont répondu favorablement à son appel.

Les données acquises

En collaboration avec les partenaires cantonaux et fédéraux, la première récolte des données durant les années 2003-2004 a permis de réunir des données de consommation de chaleur, d'électricité et d'eau de plus de 1'300 bâtiments. Les données les plus complètes sont celles relatives à la chaleur. Pour la première phase, c'est donc sur la consommation de chaleur que les bâtiments ont été caractérisés, selon 7 types :

1. Bâtiments administratifs
2. Centres d'entretien
3. Etablissements médicaux sociaux
4. Hôpitaux
5. Ecoles primaires
6. Gymnases
7. Habitations

L'analyse des consommations présente une grande efficacité dans l'appréciation des potentiels d'économie. Par contre, elle ne permet pas de discerner les bâtiments dont l'utilisation ou la conception est particulière. Des données complémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour évaluer les spécificités de bâtiments et expliquer une consommation anormale. Pour cette raison et dans la mesure du possible, des indications telles que présence de piscine ou de restaurant ont été acquises, ces données pouvant considérablement modifier la signature énergétique d'un bâtiment.

Comment le parc de bâtiments évolue-t-il ?

L'image des consommations énergétiques des bâtiments Suisses au début du troisième millénaire ainsi dressée permet de mettre à jour les données, déjà anciennes, récoltées et analysées par Wick (1984).

Durant les vingt dernières années, l'efficacité énergétique des logements a notablement augmenté. Partant du principe qu'un parc de bâtiments peut être grossièrement décrit par les distributions de ses indices, on observe très clairement que cette distribution s'est déplacée vers de plus faibles valeurs, car le parc des habitations dont nous disposons provient principalement d'un partenaire ayant instauré une politique active d'assainissement.

Depuis les données récoltées par Wick en 1984, la prise de conscience en matière d'économie d'énergie et les nouveaux types d'installations ont permis d'améliorer de façon évidente le parc de bâtiments, lorsque la volonté était présente. Les immeubles et habitations possédaient en moyenne un indice énergétique de 820 MJ/(m² an), alors qu'actuellement, les données indiquent une moyenne de 580 MJ/(m² an) et une variance de 230 MJ/(m² an). Ce résultat est déjà proche de la norme SIA rénovation, qui indique comme valeur limite approximative 500 MJ/(m² an), la valeur cible étant établie à 300 MJ/(m² an). La figure 3 montre l'évolution possible d'un parc de bâtiment et les objectifs qui peuvent être fixés à long terme, i.e. la valeur cible. Un autre parc de bâtiments plus restreint de la région lausannoise présente également une évolution comparable aux données de Wick, mais, compte tenu des normes SIA, une marge d'économie existe clairement.

Cette analyse montre une évolution globale du parc de bâtiments. Elle est due à une évolution de la qualité des nouvelles et anciennes constructions, assainies lorsque les propriétaires avaient une politique active en matière d'économie d'énergie.

L'optimisation proposée par energostat va vraisemblablement modifier le type de distribution des indices puisqu'elle va surtout intervenir sur les bâtiments dont les indices sont élevés. Néanmoins, si de nouvelles constructions devaient être insérées dans energostat, la distribution devrait conserver les mêmes propriétés.

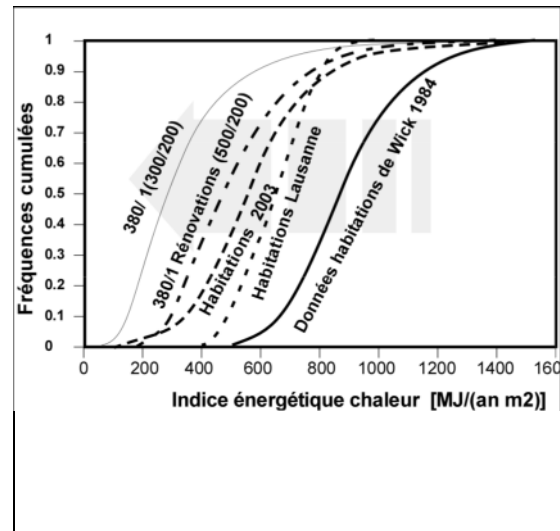


figure 3: données énergétiques acquises et leur représentation

La méthode

Distribution des indices énergétiques "log-normale"

En Suisse, la distribution des indices énergétiques a été étudiée pour plusieurs types de bâtiments (Wick, 1984 ; Veska...). Lorsque le nombre de données est suffisant, la distribution des indices énergétiques spécifiques ou surfaciques se présente toujours sous la même forme. On peut ainsi démontrer que cette distribution est de type « log-normale ».

En effet, les fondements des lois statistiques indiquent qu'une valeur qui est le résultat du produit de variables aléatoires se répartit selon une loi log-normale. Ainsi, cette distribution ne fait que refléter le fonctionnement d'un bâtiment par rapport à sa consommation de chaleur.

Ce type de distribution n'est pas surprenant pour un processus tel que le chauffage d'un bâtiment, car les effets sont essentiellement multiplicatifs. Pour exemple, la demande de chaleur d'un bâtiment dépend de son enveloppe, ainsi que de la consommation de la chaudière et de son rendement, ces deux facteurs se multipliant. D'autres effets multiplicatifs s'y superposent également.

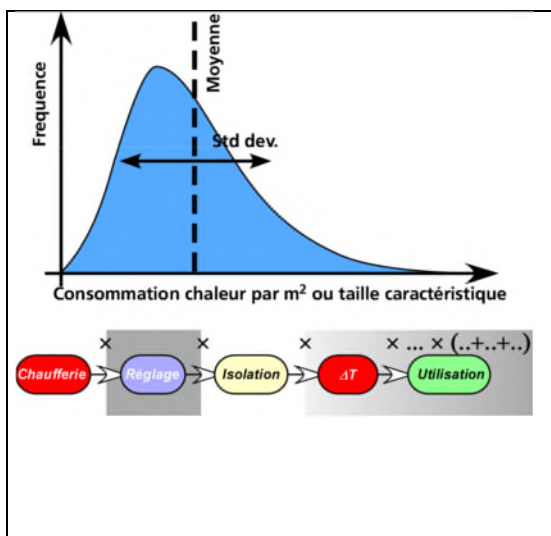


figure 4: Distribution de type log-normale des indices

Sachant que les indices se répartissent selon une loi définie, il est justifié d'utiliser cette variable en tant qu'outil de sélection des bâtiments. La consommation est ainsi analysée en fonction des tailles caractéristiques (nombre d'élèves, employés...) et des surfaces des bâtiments. Suivant la consommation pour une taille ou une surface donnée, on peut supposer qu'un bâtiment possède un certain potentiel d'économie.

energostat a développé un outil de qualification basé sur deux principes simples :

1. **Pour une taille spécifique ou une surface donnée, le potentiel d'économie est d'autant plus grand que la consommation est élevée.** Si la consommation est élevée, cela signifie qu'il y a une plus grande chance qu'une surconsommation existe. Même si la consommation se justifie par le type de fonctionnement, une consommation élevée indique souvent un processus plus complexe et donc davantage de possibilités d'intervenir.

2. **Le potentiel énergétique augmente avec la taille du bâtiment pour une valeur d'indice énergétique donnée.** Un grand bâtiment possède moins d'échange avec l'extérieur qu'un petit. La complexité de ces installations est plus grande, ce qui permet plus facilement de présenter un potentiel d'optimisation.

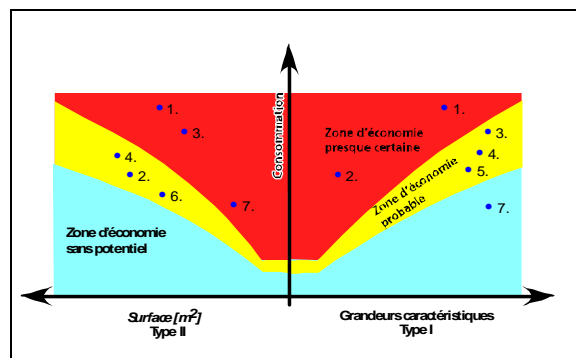


figure 5: zones de potentiel d'économie

Pour chaque type de bâtiments, les limites qui séparent les domaines d'économies potentielles du domaine des économies presque certaines sont établies en fonction des données acquises au niveau Suisse. En principe, lorsque toutes les données requises sont disponibles, la qualification s'effectue en considérant qu'un bâtiment qui présente un potentiel d'économie dans les deux graphiques "taille spécifique-consommation" et "surface-consommation" présente plus de chance de posséder un potentiel d'économie que si le potentiel n'apparaît que dans un des deux graphiques.

Cependant, dans de nombreux cas, ces deux types de données ne sont pour le moment pas accessibles. Dès lors, on se contente dans un premier temps des résultats fournis par l'un des deux graphiques.

Pour établir les graphiques, toutes les données de consommations de chaque année sont utilisées car elles fournissent par la statistique une variabilité de consommation des bâtiments.

Comment s'effectue la sélection ?

Il est impératif d'intervenir sur le plus petit nombre de bâtiments, afin de limiter les coûts et le temps d'intervention. Les bâtiments qui présentent le plus grand potentiel sont identifiés afin que la probabilité d'atteindre l'objectif soit optimale. La sélection suit donc deux principes:

1. Les bâtiments sont classés par ordre d'appartenance aux domaines d'économie (graphiques de la figure 6).
2. Au sein de ces classes, la priorité est établie sur la base du gain potentiel.

Lorsque l'on estime le gain potentiel d'un parc de bâtiments, tous ceux qui présentent soit une **économie potentielle** soit une **économie presque certaine** sont classés selon les critères 1 et 2, puis le gain est rapporté à la consommation totale du parc. Les gains pour certains bâtiments qui se situent au-dessus de 20% sont ramenés à 20%.

Pour l'ensemble du parc de bâtiments, le potentiel est calculé en tenant compte de la moyenne des consommations, alors que pour des données spécifiques la moyenne et la dernière année enregistrée sont utilisées pour analyser le potentiel d'économie.

Les résultats

Seuls les types de bâtiments comportant suffisamment de données ont pu être exploités dans l'interprétation statistique. Pour cette raison, nous nous sommes limités dans un premier temps à sept types de bâtiments :

- a. Bâtiments administratifs
- b. Centres d'entretien
- c. Etablissements médicaux sociaux
- d. Hôpitaux
- e. Ecoles primaires
- f. Gymnases
- g. Habitations

La représentation proposée permet de rapidement se faire une idée de la consommation des bâtiments. Les résultats sont en général en bonne adéquation avec les ordres de grandeurs fournis par la norme SIA 380/1. Le tableau ci-dessous présente les résultats et caractéristiques utilisés pour établir les graphiques (figure 6).

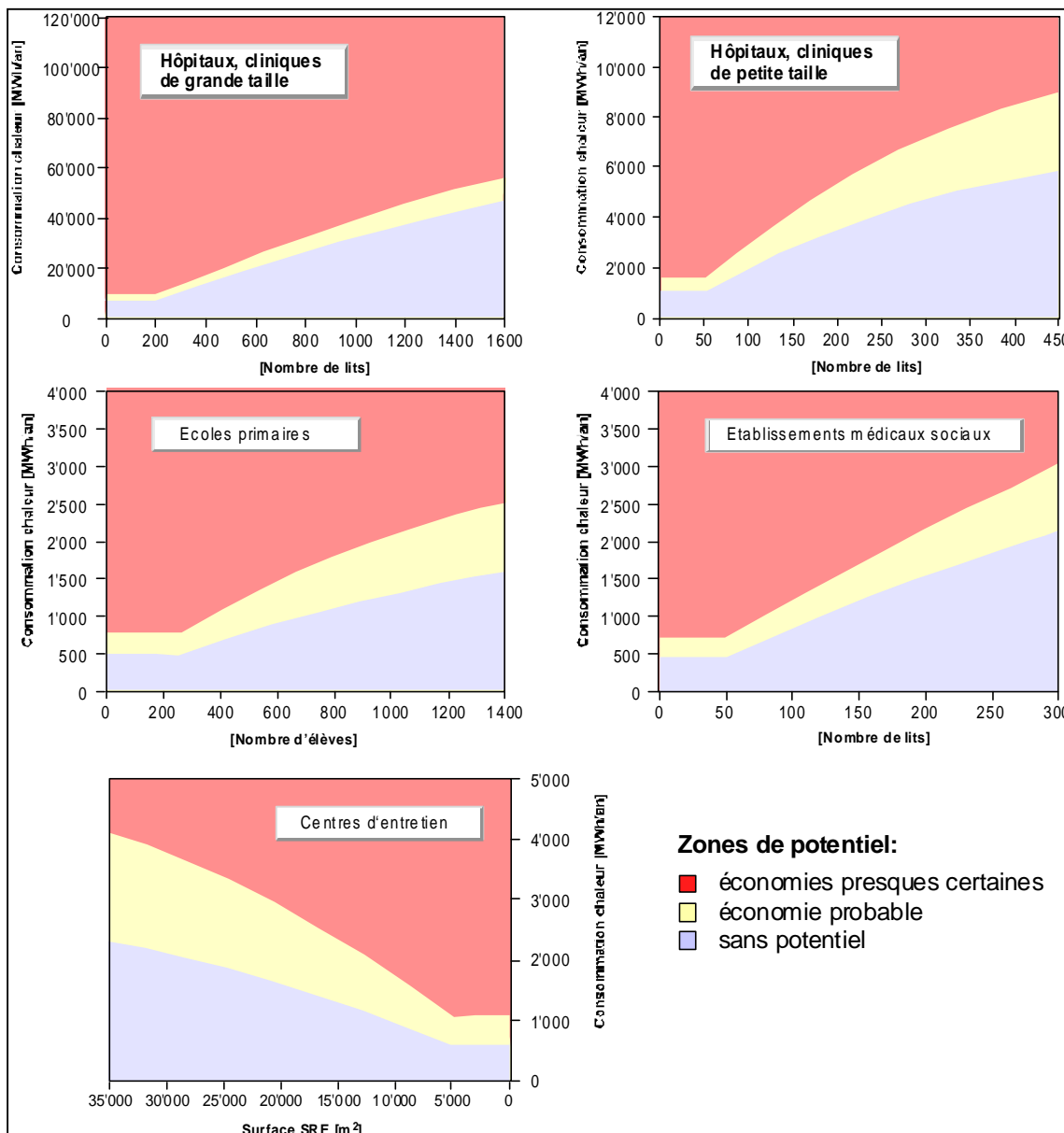


figure 6: évaluation de potentiels d'économie de différents types de bâtiments

Le potentiel d'économie

Sur la base des graphiques "taille spécifique – consommation" et "surface – consommation" (figure 6), une évaluation des potentiels d'économie a été réalisée à partir de l'un des graphiques, ou, pour certains cas, à partir des deux. Les valeurs de potentiel d'économie ont été établies par rapport à la limite définissant la zone sans potentiel (limite entre le jaune et blanc). Les bâtiments ont été classés en fonction des zones potentielles d'économies presque certaines (zone rouge) et potentielles d'économies probables (zone jaune) par consommations décroissantes (lorsque le potentiel dépasse 20%, la valeur attribuée a été ramenée à 20%).

Pour chaque type de bâtiments étudiés, cette procédure a permis de définir le nombre moyen de bâtiments qui présente un potentiel d'économie et le pourcentage d'économie par rapport à la consommation totale du parc de bâtiments. Pour les différents types d'objets, une économie de 6 à 13% devrait être réalisée en intervenant sur 3 à 44% des bâtiments. Une économie probable de 10 à 16% peut être réalisée en intervenant sur 7 à 78% des bâtiments.

Le regroupement de toutes les données en un seul parc indique que 10% d'économies peuvent être réalisées en intervenant sur environ 13% des bâtiments. Une économie probable de 14% peut être atteinte en intervenant sur 30% des bâtiments.

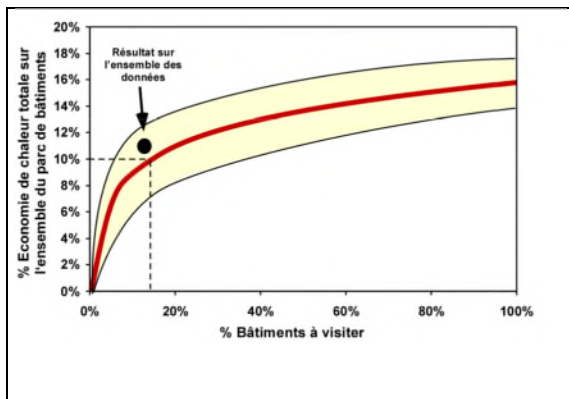


figure 7: pourcentage de bâtiments et d'économie totale

L'interprétation

Partant du principe qu'un potentiel d'économie presque certain ou probable peut s'associer avec un pourcentage moyen de bâtiment à optimiser, il est possible de représenter, par un graphique "pourcentage de bâtiments et d'économie totale" (figure 7), les résultats obtenus pour tous les parcs. Notons que le potentiel d'un parc dépend de la dispersion des données. Plus les données sont dispersées et moins le nombre de bâtiments à investiguer est important. Au contraire, lorsque le parc est assez homogène, de nombreux bâtiments présentent un potentiel certain, toutefois de plus faible importance.

Globalement, les parcs de bâtiments très variables présentent un important potentiel d'économie pour un nombre restreint de bâtiments. Les parcs homogènes, eux, présentent un potentiel plus élevé pour davantage de bâtiments. Dans ce dernier cas, l'économie relative par bâtiment diminue.

La représentation du graphique "pourcentage de bâtiments et d'économie totale" montre qu'un parc présente rapidement un potentiel dans le cas d'une intervention. En effet, les bâtiments grands consommateurs présentent un important potentiel, alors que les bâtiments de petite taille sont plus nombreux et présentent moins de potentiel.

La synthèse de ces données suggère que l'intervention sur 10 à 20% des bâtiments suffit à réaliser entre 9 et 11% d'économie. L'augmentation des économies est très rapide : appr. 0.7% par pour-cent de bâtiments, alors qu'au-delà de 15% de bâtiments, l'économie n'est plus que de 0.05% par pour-cent de bâtiments.

L'économie potentielle et donc la limite des 10% sont ainsi réalisables en intervenant sur un faible nombre de bâtiments. Puisque l'approche statistique proposée minimise les économies, cet objectif peut très certainement être atteint.

De toute évidence, la majeure partie des économies est réalisée par l'intervention sur un nombre limité de bâtiments. energostat permet de définir l'ordre de priorité d'intervention sur les bâtiments.

Les premiers résultats sont prometteurs: ils donnent non seulement des ordres de grandeur pour les consommations des bâtiments à jour, mais présentent aussi une méthode originale de caractérisation des bâtiments.

Les perspectives

La nouvelle représentation des données permet d'estimer, à court terme, le potentiel d'économie d'un bâtiment. Les valeurs d'économie obtenues par celle-ci permettent en outre de mettre en évidence les importants potentiels d'économie. D'autre part, si les deux types de graphiques "taille spécifique – consommation" et "surface – consommation" sont accessibles, la sélection des bâtiments est plus fine, car tant les caractéristiques physiques que d'utilisation sont prises en compte. Malheureusement, les données disponibles ne nous permettent la plupart du temps pas de créer de tels graphiques.

En plus de la caractérisation, la base de données permet une analyse fine, mais surtout un suivi et une estimation des potentiels de parc de bâtiments (par exemple dans la perspective d'une taxe sur le CO₂). Enfin, point non négligeable, les graphiques seront directement mis à jour en fonction de l'évolution du parc de bâtiments.

Auteur:

Michel Jaboyedoff, Professeur Physicien –
Dr. Sc. Terre

Université de Lausanne,

Institut de géomatique et d'analyse du risque

9.5. Modules disponibles sur energoTOOLS

Une plateforme modulaire



Ingénieur
Base de données des consommations d'énergie et calculs



Outil de saisie
Saisie par smartphone des données de consommation (en ligne et hors ligne)



E-documents
Classeur d'exploitation du bâtiment de la conception à l'exploitation




Événements
Analyse automatique des consommations et détection d'événements




Journal d'intervention
Journal des événements d'exploitation et d'intervention



Benchmark light
Positionnez vos bâtiments dans le parc Suisse



F.A.Q
Groupes de discussion, réponse aux questions fréquentes



Documentation
Base de données et documentation sur l'exploitation optimale


Des **outils supplémentaires** viennent compléter les modules de base afin de s'adapter aux besoins spécifiques.




Benchmark
Analyse macro et reporting de la consommation de votre parc de bâtiment




CO₂
Module permettant de valoriser financièrement le CO₂ économisé



Indice de dépense de chaleur
Calcul de l'IDC pour répondre aux exigences légales



Mazout
Prévision de l'autonomie et optimisation des livraisons




Grand consommateur
Plan d'action et suivi des résultats de la démarche selon les exigences légales




Installations
Inventaire des installations du bâtiment



Rapport personnalisé
Création de rapports personnalisés



Interfaçage
Communication ouverte avec d'autres systèmes (MCR, GTB, GMAO, télérelève)



Modules sur mesure
Possibilité de créer des modules sur mesure afin de répondre précisément aux attentes de chacun.

MODULES DE BASE

MODULES MEMBRES

MODULES COMPLÉMENTAIRES

65