

# La famille des éléments chimiques s'agrandit

## Révisons nos tableaux !

Séverine Bléneau-Serdel

D'après © Fotolia.com - Maksym Yemelyano.



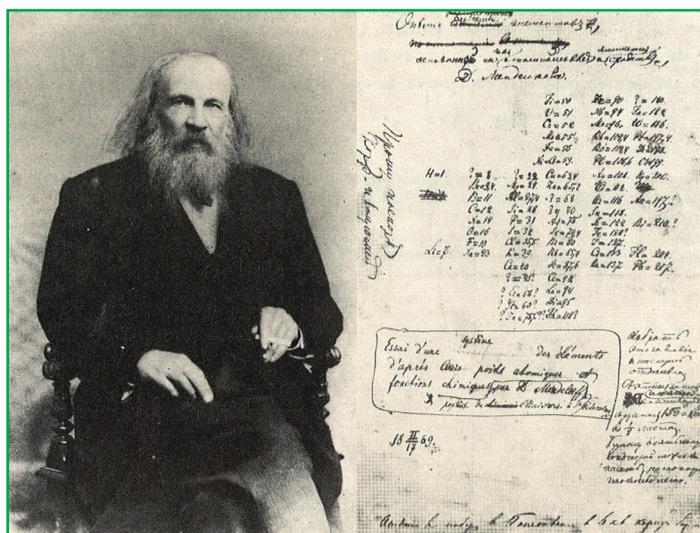
Le 30 décembre dernier, l'IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) – organisme scientifique mondial basé aux États-Unis qui régit la nomenclature, la terminologie et la mesure de la chimie – a publié un communiqué confirmant la découverte de quatre nouveaux éléments qui font leur entrée officielle et complètent la septième ligne du tableau périodique [1]. Après avoir examiné les différents articles scientifiques publiés entre 2004 et 2012 décrivant ces nouveaux venus, l'IUPAC et son équivalent en physique, l'IUPAP, ont conclu que les critères de découverte des éléments 113, 115, 117 et 118 étaient remplis. Le tableau périodique, superstar des manuels de chimie qui orne nombre de murs de laboratoires de chimie et de salles de classes scientifiques, a donc changé de visage.

L'histoire débute en 1869, lorsque Dmitri Ivanovich Mendeleïev (1834-1907), dix-septième et dernier enfant d'une famille sibérienne d'artisans, modeste mais instruite, chimiste touche-à-tout de génie et visionnaire, conçoit un tableau de classification où les éléments chimiques sont ordonnés par masse atomique croissante et montrent une périodicité de leurs propriétés chimiques [2-3]. Ce tableau périodique n'a jamais été remis en cause depuis. À la différence de tous ceux qui s'y sont penchés auparavant, il prévoit d'intégrer de nouveaux éléments encore à découvrir en laissant des cases vides. De nombreux corps simples y ont trouvé leur place depuis, en particulier suite aux travaux sur les terres rares et sur la radioactivité artificielle, qui a permis l'entrée des transuraniens (éléments situés au-delà de l'atome d'uranium, portant le numéro atomique 92). Reconnu par ses pairs, Mendeleïev n'a pourtant jamais reçu le prix Nobel (en 1906, le Comité Nobel lui préféra Henri Moissan), mais un élément

hautement radioactif identifié en 1955 a été baptisé en son honneur : le mendélévium (Md, élément 101), ainsi qu'un gros cratère situé sur la face cachée de la Lune.

Les quatre nouveaux éléments n'ont pas été faciles à découvrir. Dits « superlourds », ils sont instables et pour les produire, les chimistes ont procédé par fusion nucléaire. Leur durée de vie n'est que de quelques fractions de seconde avant qu'ils ne se désintègrent en d'autres éléments moins lourds. La découverte de l'élément 113, temporairement dénommé ununtrium (Uut) (qui renvoie au numéro atomique en latin) – résultant du bombardement de noyaux de bismuth avec des ions de zinc –, a été attribuée à une équipe de scientifiques de l'institut japonais Riken menée par Kosuke Morita ; une première pour un pays asiatique. La découverte des éléments 115, 117 et 118 (temporairement dénommés respectivement ununpentium, Uup, ununseptium, Uus, et unuoctium, Uuo) résulte quant à elle d'une collaboration entre l'Institut unifié de recherches nucléaires de Doubna (Russie) et les laboratoires nationaux de Lawrence Livermore (Californie) et d'Oak Ridge (Tennessee, États-Unis). Pour les produire, les chimistes ont bombardé des atomes de curium et de plutonium avec des ions calcium.

Reste maintenant à trouver un nom définitif – inspiré de la mythologie, d'un minéral, d'un lieu, d'une propriété ou d'un scientifique comme le précise le communiqué –, et un symbole à chacun d'entre eux. L'IUPAC a demandé aux équipes qui les ont découverts de faire des propositions qui



Dmitri Ivanovich Mendeleïev (1834-1907) et manuscrit de la première variante de son système périodique des éléments (17 février 1869).

© Wikimedia Commons, licence CC-BY-3.0.

## Tableau périodique des éléments chimiques

**groupe 1** 18

**1** H 1.00794 1.008 1.008 He 4.002602 2.016 2.016

**2** Li 6.941 6.94 6.94 Be 9.012182 9.012 9.012

**3** Na 22.98976 22.99 22.99 Mg 24.3050 24.31 24.31

**4** K 39.0983 39.10 39.10 Ca 40.078 40.08 40.08

**5** Rb 85.4678 85.47 85.47 Sr 87.62 87.62 87.62

**6** Cs 132.9054 132.91 132.91 Ba 137.327 137.33 137.33

**7** Fr 223 223 Ra 226 226

**8** Fe 55.845 55.85 55.85

**9** Cu 63.546 63.55 63.55

**10** Ni 58.6934 58.69 58.69

**11** Zn 65.38 65.38 65.38

**12** Cd 112.411 112.41 112.41

**13** Al 26.98153 26.98 26.98

**14** Si 28.0855 28.09 28.09

**15** P 30.97376 30.97 30.97

**16** S 32.06 32.06 32.06

**17** Cl 35.453 35.45 35.45

**18** Ar 39.948 39.95 39.95

**19** K 39.0983 39.10 39.10

**20** Ca 40.078 40.08 40.08

**21** Sc 44.95591 44.96 44.96

**22** Ti 47.867 47.87 47.87

**23** V 50.9415 50.94 50.94

**24** Cr 51.9962 51.99 51.99

**25** Mn 54.93804 54.94 54.94

**26** Fe 55.845 55.85 55.85

**27** Co 58.93319 58.93 58.93

**28** Ni 58.6934 58.69 58.69

**29** Cu 63.546 63.55 63.55

**30** Zn 65.38 65.38 65.38

**31** Ga 69.723 69.72 69.72

**32** Ge 72.64 72.64 72.64

**33** As 74.92160 74.92 74.92

**34** Se 78.96 78.96 78.96

**35** Br 79.904 79.90 79.90

**36** Kr 83.798 83.80 83.80

**37** Rb 85.4678 85.47 85.47

**38** Sr 87.62 87.62 87.62

**39** Y 88.90585 88.91 88.91

**40** Zr 91.224 91.22 91.22

**41** Nb 92.90638 92.91 92.91

**42** Mo 95.96 95.96 95.96

**43** Tc 98 98

**44** Ru 101.07 101.07 101.07

**45** Rh 106.42 106.42 106.42

**46** Pd 106.363 106.36 106.36

**47** Ag 107.8682 107.87 107.87

**48** Cd 112.411 112.41 112.41

**49** In 114.818 114.82 114.82

**50** Sn 118.710 118.71 118.71

**51** Sb 121.760 121.76 121.76

**52** Te 127.60 127.60 127.60

**53** I 126.9044 126.90 126.90

**54** Xe 131.29 131.29 131.29

**55** Cs 132.9054 132.91 132.91

**56** Ba 137.327 137.33 137.33

**57** La 138.9054 138.91 138.91

**58** Ce 140.116 140.12 140.12

**59** Pr 140.9076 140.91 140.91

**60** Nd 144.242 144.24 144.24

**61** Pm 145 145

**62** Sm 150.36 150.36 150.36

**63** Eu 151.964 151.96 151.96

**64** Gd 157.25 157.25 157.25

**65** Tb 158.925 158.93 158.93

**66** Dy 162.500 162.50 162.50

**67** Ho 164.9303 164.93 164.93

**68** Er 167.259 167.26 167.26

**69** Tm 168.9342 168.93 168.93

**70** Yb 173.054 173.05 173.05

**71** La 138.9054 138.91 138.91

**72** Ce 140.116 140.12 140.12

**73** Pr 140.9076 140.91 140.91

**74** Nd 144.242 144.24 144.24

**75** Pm 145 145

**76** Sm 150.36 150.36 150.36

**77** Eu 151.964 151.96 151.96

**78** Gd 157.25 157.25 157.25

**79** Tb 158.925 158.93 158.93

**80** Dy 162.500 162.50 162.50

**81** Ho 164.9303 164.93 164.93

**82** Er 167.259 167.26 167.26

**83** Tm 168.9342 168.93 168.93

**84** Yb 173.054 173.05 173.05

**85** At 210 210

**86** Rn 222 222

**87** Fr 223 223

**88** Ra 226 226

**89** Ac 227 227

**90** Th 232.0380 232.04 232.04

**91** Pa 231.036 231.04 231.04

**92** U 238.0289 238.03 238.03

**93** Np 237 237

**94** Pu 244 244

**95** Am 243 243

**96** Cm 247 247

**97** Bk 247 247

**98** Cf 251 251

**99** Es 252 252

**100** Fm 257 257

**101** Md 259 259

**102** No 259 259

**103** Lr 260 260

**104** Rf 261 261

**105** Db 262 262

**106** Sg 266 266

**107** Bh 264 264

**108** Hs 277 277

**109** Mt 268 268

**110** Ds 271 271

**111** Rg 272 272

**112** Cn 285 285

**113** Uut 284 284

**114** Fl 289 289

**115** Uup 288 288

**116** Lv 292 292

**117** Uus 294 294

**118** Uuo 294 294

**119** Uue 295 295

**120** Uuq 296 296

**121** Uub 297 297

**122** Uuc 298 298

**123** Uud 299 299

**124** Uue 300 300

**125** Uuq 301 301

**126** Uub 302 302

**127** Uuc 303 303

**128** Uud 304 304

**129** Uue 305 305

**130** Uuq 306 306

**131** Uub 307 307

**132** Uuc 308 308

**133** Uud 309 309

**134** Uue 310 310

**135** Uuq 311 311

**136** Uub 312 312

**137** Uuc 313 313

**138** Uud 314 314

**139** Uue 315 315

**140** Uuq 316 316

**141** Uub 317 317

**142** Uuc 318 318

**143** Uud 319 319

**144** Uue 320 320

**145** Uuq 321 321

**146** Uub 322 322

**147** Uuc 323 323

**148** Uud 324 324

**149** Uue 325 325

**150** Uuq 326 326

**151** Uub 327 327

**152** Uuc 328 328

**153** Uud 329 329

**154** Uue 330 330

**155** Uuq 331 331

**156** Uub 332 332

**157** Uuc 333 333

**158** Uud 334 334

**159** Uue 335 335

**160** Uuq 336 336

**161** Uub 337 337

**162** Uuc 338 338

**163** Uud 339 339

**164** Uue 340 340

**165** Uuq 341 341

**166** Uub 342 342

**167** Uuc 343 343

**168** Uud 344 344

**169** Uue 345 345

**170** Uuq 346 346

**171** Uub 347 347

**172** Uuc 348 348

**173** Uud 349 349

**174** Uue 350 350

**175** Uuq 351 351

**176** Uub 352 352

**177** Uuc 353 353

**178** Uud 354 354

**179** Uue 355 355

**180** Uuq 356 356

**181** Uub 357 357

**182** Uuc 358 358

**183** Uud 359 359

**184** Uue 360 360

**185** Uuq 361 361

**186** Uub 362 362

**187** Uuc 363 363

**188** Uud 364 364

**189** Uue 365 365

**190** Uuq 366 366

**191** Uub 367 367

**192** Uuc 368 368

**193** Uud 369 369

**194** Uue 370 370

**195** Uuq 371 371

**196** Uub 372 372

**197** Uuc 373 373

**198** Uud 374 374

**199** Uue 375 375

**200** Uuq 376 376

**201** Uub 377 377

**202** Uuc 378 378

**203** Uud 379 379

**204** Uue 380 380

**205** Uuq 381 381

**206** Uub 382 382

**207** Uuc 383 383

**208** Uud 384 384

**209** Uue 385 385

**210** Uuq 386 386

**211** Uub 387 387

**212** Uuc 388 388

**213** Uud 389 389

**214** Uue 390 390

**215** Uuq 391 391

**216** Uub 392 392

**217** Uuc 393 393

**218** Uud 394 394

**219** Uue 395 395

**220** Uuq 396 396

**221** Uub 397 397

**222** Uuc 398 398

**223** Uud 399 399

**224** Uue 400 400

**225** Uuq 401 401

**226** Uub 402 402

**227** Uuc 403 403

**228** Uud 404 404

**229** Uue 405 405

**230** Uuq 406 406

**231** Uub 407 407

**232** Uuc 408 408

**233** Uud 409 409

**234** Uue 410 410

**235** Uuq 411 411

**236** Uub 412 412

**237** Uuc 413 413

**238** Uud 414 414

**239** Uue 415 415

**240** Uuq 416 416

**241** Uub 417 417

**242** Uuc 418 418

**243** Uud 419 419

**244** Uue 420 420

**245** Uuq 421 421

**246** Uub 422 422

**247** Uuc 423 423

**248** Uud 424 424

**249** Uue 425 425

**250** Uuq 426 426

**251** Uub 427 427

**252** Uuc 428 428

**253** Uud 429 429

**254** Uue 430 430

**255** Uuq 431 431

**256** Uub 432 432

**257** Uuc 433 433

**258** Uud 434 434

**259** Uue 435 435

**260** Uuq 436 436

**261** Uub 437 437

**262** Uuc 438 438

**263** Uud 439 439

**264** Uue 440 440

**265** Uuq 441 441

**266** Uub 442 442

**267** Uuc 443 443

**268** Uud 444 444

**269** Uue 445 445

**270** Uuq 446 446

**271** Uub 447 447

**272** Uuc 448 448

**273** Uud 449 449

**274** Uue 450 450

**275** Uuq 451 451

**276** Uub 452 452

**277** Uuc 453 453

**278** Uud 454 454

**279** Uue 455 455

**280** Uuq 456 456

**281** Uub 457 457

**282** Uuc 458 458

**283** Uud 459 459

**284** Uue 460 460

**285** Uuq 461 461

**286** Uub 462 462

**287** Uuc 463 463

**288** Uud 464 464

**289** Uue 465 465

**290** Uuq 466 466

**291** Uub 467 467

**292** Uuc 468 468

**293** Uud 469 469

**294** Uue 470 470

**295** Uuq 471 471

**296** Uub 472 472

**297** Uuc 473 473

**298** Uud 474 474

**299** Uue 475 475

**300** Uuq 476 476

**301** Uub 477 477

**302** Uuc 478 478

**303** Uud 479 479

**304** Uue 480 480

**305** Uuq 481 481

**306** Uub 482 482

**307** Uuc 483 483

**308** Uud 484 484

**309** Uue 485 485

**310** Uuq 486 486

**311** Uub 487 487

**312** Uuc 488 488

**313** Uud 489 489

**314** Uue 490 490

**315** Uuq 491 491

**316** Uub 492 492

**317** Uuc 493 493

**318** Uud 494 494

**319** Uue 495 495

**320** Uuq 496 496

**321** Uub 497 497

**322** Uuc 498 498

**323** Uud 499 499

**324** Uue 500 500

**325** Uuq 501 501

**326** Uub 502 502

**327** Uuc 503 503

**328** Uud 504 504

**329** Uue 505 505

**330** Uuq 506 506

**331** Uub 507 507

**332** Uuc 508 508

**333** Uud 509 509

**334** Uue 510 510

**335** Uuq 511 511

**336** Uub 512 512

**337** Uuc 513 513

**338** Uud 514 514

**339** Uue 515 515

**340** Uuq 516 516

**341** Uub 517 517

**342** Uuc 518 518

**343** Uud 519 519

**344** Uue 520 520

**345** Uuq 521 521

**346** Uub 522 522

**347** Uuc 523 523

**348** Uud 524 524

**349** Uue 525 525

**350** Uuq 526 526

**351** Uub 527 527

**352** Uuc 528 528

**353** Uud 529 529

**354** Uue 530 530

**355** Uuq 531 531

**356** Uub 532 532

**357** Uuc 533 533

**358** Uud 534 534

**359** Uue 535 535

**360** Uuq 536 536

**361** Uub 537 537

**362** Uuc 538 538

**363** Uud 539 539

**364** Uue 540 540

**365** Uuq 541 541

**366** Uub 542 542

**367** Uuc 543 543

**368** Uud 544 544

**369** Uue 545 545

**370** Uuq 546 546

**371** Uub 547 547

**372** Uuc 548 548

**373** Uud 549 549

**374** Uue 550 550

**375** Uuq 551 551

**376** Uub 552 552

**377** Uuc 553 553

**378** Uud 554 554

**379** Uue 555 555

**380** Uuq 556 556

**381** Uub 557 557

**382** Uuc 558 558

**383** Uud 559 559

**384** Uue 560 560

**385** Uuq 561 561

**386** Uub 562 562

**387** Uuc 563 563

**388** Uud 564 564

**389** Uue 565 565

**390** Uuq 566 566

**391** Uub 567 567

**392** Uuc 568 568

**393** Uud 569 569

**394** Uue 570 570

**395** Uuq 571 571

**396** Uub 572 572

**397** Uuc 573 573

**398** Uud 574 574

**399** Uue 575 575

**400** Uuq 576 576

**401** Uub 577 577

**402** Uuc 578 578

**403** Uud 579 579

**404** Uue 580 580

**405** Uuq 581 581

**406** Uub 582 582

**407** Uuc 583 583

**408** Uud 584 584

**409** Uue 585 585

**410** Uuq 586 586

**411** Uub 587 587

**412** Uuc 588 588

**413** Uud 589 589

**414** Uue 590 590

**415** Uuq 591 591

**416** Uub 592 592

**417** Uuc 593 593

**418** Uud 594 594

**419** Uue 595 595

**420** Uuq 596 596

**421** Uub 597 597

**422** Uuc 598 598

**423** Uud 599 599

**424** Uue 600 600

**425** Uuq 601 601

**426** Uub 602 602

**427** Uuc 603 603

**428** Uud 604 604

**429** Uue 605 605

**430** Uuq 606 606

**431** Uub 607 607

**432** Uuc 608 608

**433** Uud 609 609

**434** Uue 610 610

**435** Uuq 611 611

**436** Uub 612 612

**437** Uuc 613 613

**438** Uud 614 614

**439** Uue 615 615

**440** Uuq 616 616

**441** Uub 617 617

**442** Uuc 618 618

**443** Uud 619 619

**444** Uue 620 620

**445** Uuq 621 621

**446** Uub 622 622

**447** Uuc 623 623

**448** Uud 624 624

**449** Uue 625 625

**450** Uuq 626 626

**451** Uub 627 627

**452** Uuc 628 628

**453** Uud 629 629

**454** Uue 630 630

**455** Uuq 631 631

**456** Uub 632 632

**457** Uuc 633 633

**458** Uud 634 634

**459** Uue 635 635