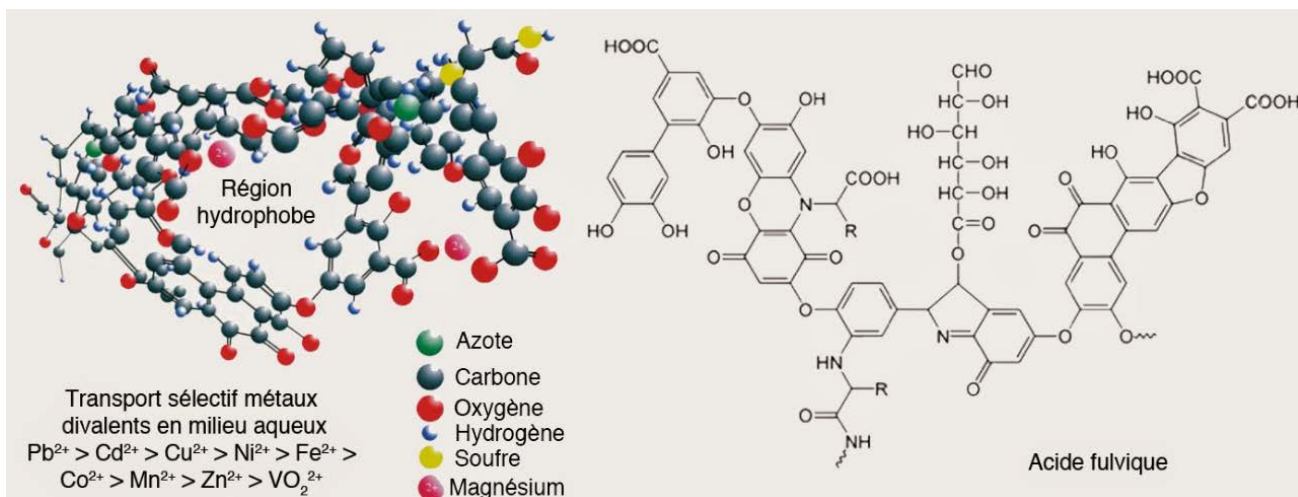




Site internet de Marc Henry : <https://marchenry.org/2015/02/11/absorption-des-mineraux/> (11 février 2015)

Absorption des minéraux

Les minéraux

81 éléments du tableau périodique des éléments sur 104 éléments correspondent à des minéraux.

On sait également qu'au moins 70 de ces minéraux sont indispensables au bon fonctionnement de la cellule animale.

Tableau périodique des éléments

Groupes: I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A, VIII, I B, II B, III B, IV B, V B, VI B, VII B, VIII A, 18

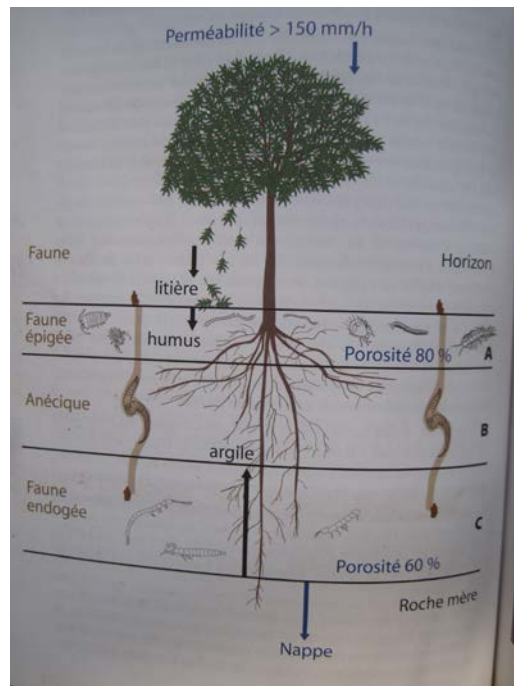
Période: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Éléments: H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr

Éléments supplémentaires: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141,

La source primaire de ces minéraux pour tout système biologique est le sol.

On sait également que seuls certains microorganismes et certaines plantes sont capables d'extraire les ions du sol.



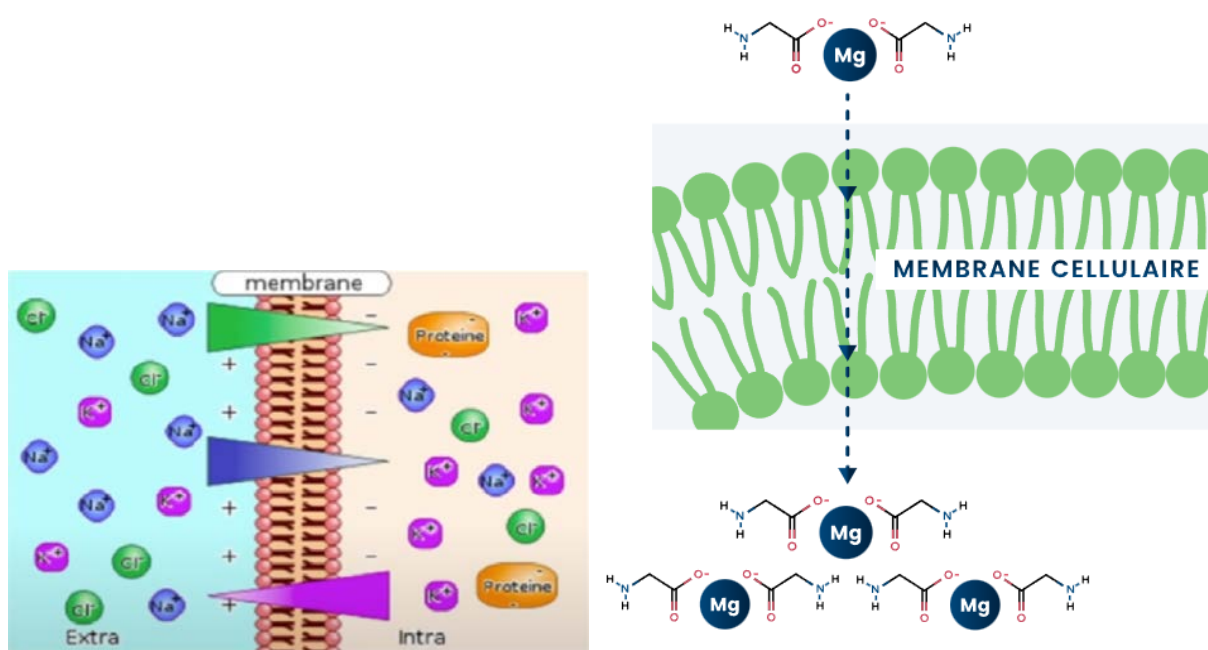
TABEAU 5 - ORIGINE DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS NUTRITIFS DES PLANTES

Élément	Symbole	% de la matière sèche	Voies d'apport	Origine
Carbone	C	44	Photosynthèse	1 - ATMOSPHÈRE
Oxygène	O	44	Photosynthèse	Gaz carbonique
Hydrogène	H	6	Photochimiosynthèse	Gaz carbonique et eau
Azote	N	1 à 4	Fixation biologique par les microbes du sol	Eau de pluie
				Azote de l'air
Potassium	K	0,1 à 2,5	Élément emprunté dans la solution du sol et rendu par les racines en fin de culture	2 - SOL
Calcium	Ca	0,1 à 3	- Sels acides : décomposition de la roche mère par le climat, les racines et les microbes - Sels calcaires : décarbonatation de la roche par les microbes	- Potassium de la roche mère dont les réserves varient de 20 à 80 t/ha - Potassium de la microflore dont les réserves sont de 60 kg/ha
Magnésium	Mg	0,1 à 0,9	Oxydation ou chélation du magnésium par les microbes	- Calcium de la roche mère dont les réserves varient de 15 à 1 200 t/ha - Calcium de l'humus dont les réserves varient de 300 kg à 3 t/ha
Phosphore	P	0,1 à 0,9	- Les microbes oxydent le phosphore de la roche mère - Les microbes libèrent le phosphore de l'humus - Les mycorhizes racinaires récupèrent pour les plantes les phosphates rétrogradés dans les argiles	- Phosphore de la roche mère dont les réserves varient de 600 kg à 15 t/ha - Phosphore de l'humus dont les réserves varient de 150 kg à 1,5 t/ha
Soufre	S	0,1 à 0,5	- Oxydation microbienne du soufre de la roche mère - Minéralisation microbienne du soufre de l'humus	- Soufre de la roche mère dont les réserves varient de 300 à 900 kg/ha - Soufre de l'humus dont les réserves sont de 120 kg à 1,2 t/ha - Soufre de la pollution atmosphérique qui en apporte 10 à 100 kg/ha et qui reste sous forme de SO ₂ par les feuilles

Élément	Symbole	% de la matière sèche	Voies d'apport	Origine
Chlore	Cl	0,01 à 0,5	Élément emprunté par les plantes à la solution du sol et rendu en fin de culture	- Chlore de la roche mère dont les réserves sont de 300 à 600 kg/ha - Chlore du monde microbien dont les réserves sont de 30 à 60 kg/ha
Fer	Fe	500 ppm	- Chélation microbienne du fer de la roche mère - Libération microbienne du fer organique de l'humus	- Fer de la roche mère dont les réserves sont de 20 à 300 t/ha - Fer de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Bore	B	500 ppm	- Chélation microbienne du bore de la roche mère - Libération microbienne du bore organique de l'humus	- Bore de la roche mère dont les réserves sont de 12 à 300 kg/ha - Bore de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Manganèse	Mn	500 ppm	- Chélation microbienne du manganèse de la roche mère - Libération microbienne du manganèse organique de l'humus	- Manganèse de la roche mère dont les réserves sont de 300 kg à 15 t/ha - Manganèse de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Cuivre	Cu	20 ppm	- Chélation microbienne du cuivre de la roche mère - Libération microbienne du cuivre organique de l'humus	- Cuivre de la roche mère dont les réserves sont de 3 à 300 kg/ha - Cuivre de l'humus dont les réserves sont de 1 à 5 kg/ha
Zinc	Zn	20 ppm	- Chélation microbienne du zinc de la roche mère - Libération microbienne du zinc organique de l'humus	- Zinc de la roche mère dont les réserves sont de 30 à 1 500 kg/ha - Zinc de l'humus dont les réserves sont de 1 à 2 kg/ha
Molybdène	M	1 ppm	- Chélation microbienne du molybdène de la roche mère - Libération microbienne du molybdène organique de l'humus	- Molybdène de la roche mère dont les réserves sont de 3 à 30 kg/ha - Molybdène de l'humus dont les réserves sont d'environ 1 kg/ha

Cela nécessite la production d'acides humiques. Leur rôle est d'enrober ou de chélater les minéraux. Ceci afin qu'ils puissent aisément franchir la paroi cellulaire.

Car, cette dernière est de nature hydrophobe, et donc parfaitement étanche aux ions hydratés. La figure ci-dessus permet de se faire une idée de la nature chimique de ces acides fulviques.



Les “autotrophes” sont des formes de vie qui sont capables d’extraire les ions du sol pour une utilisation directe. Cela, par opposition aux cellules animales qui sont “hétérotrophes”.

Et, qui doivent donc trouver leurs métaux sous une forme préemballée.

Pour l’eau de mer, c’est le phytoplancton marin qui réalise cet emballage. Pour, les plantes, qui servent de nourriture aux animaux terrestres, ce sont les mycorhizes.

Croire qu’il suffit de boire de l’eau minérale pour avoir sa ration quotidienne de minéraux et d’oligo-éléments est un leurre total.

Les vendeurs d’eau en bouteille entretiennent sagement ce leurre. Ceux-ci ignorent superbement les lois de la physico-chimie colloïdale pour justifier le prix très élevé de l’eau qu’ils vendent.

Nutriments

Avoir une nourriture saine et équilibrée nécessite que l’intestin absorbe six groupes principaux de nutriments : des protéines, des glucides, des lipides, des vitamines, des minéraux et de l’eau.

Sans la trilogie (eau, minéraux, vitamines) il serait totalement impossible de faire fonctionner nos enzymes.

Car, ce sont ces enzymes qui gèrent et transforment l’autre trilogie (protéines, glucides et lipides).

Toute carence en eau, en minéraux ou en vitamines nécessite une correction dans les plus brefs délais.

Afin de maintenir un organisme vivant en bonne santé. Pour ce qui concerne les minéraux, ils exercent trois fonctions de base.

Minéraux et croissance des tissus

Tout d'abord, ils assurent tout d'abord la croissance et la maintenance des tissus corporels durs (Ca, P, Mg) ou mous (P, S, Zn, Mg).

états d'oxydation (valeurs les plus courantes en gras)	●	7 +6 +3 +2 +1 0 -1 -2 -3	762,5 1,83	nom de l'élément (gaz , liquide ou solide à 0°C et 101,3 kPa)
1 ^{ère} énergie d'ionisation (en kJ/mol)	●	7	26	numéro atomique
électronégativité (Pauling)	●	1,83	Fe	symbole chimique
configuration électronique	●	[Ar] 3d ⁶ 4s ²	55,845	masse atomique relative [ou celle de l'isotope le plus stable]
électrons par niveau d'énergie	●	2 8 8 2		

Calcium +2 589,8 20 1,00 Ca [Ar] 4s ² 40,078 ④	Phosphore +5 1 011,8 15 +4 2,19 +3 +2 -2 -3 P [Ne] 3s ² 3p ³ 30,97376200	Magnésium +2 737,7 12 +1 1,31 Mg [Ne] 3s ² 24,3055	Soufre +6 999,6 16 +5 2,58 +4 +3 +2 -2 S [Ne] 3s ² 3p ⁴ 32,0675	Zinc +2 906,4 30 +1 1,65 0 -2 Zn [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 65,38 ②
--	---	--	--	---

Le zinc (Zn) et le silicium (Si) sont nécessaires pour former les protéines et les lipides du corps.

Silicium +4 786,5 14 +1 1,90 -1 -3 -4 Si [Ne] 3s ² 3p ² 28,085 ①
--

Les minéraux préservent aussi l'intégrité cellulaire.

Ils maintiennent ainsi un gradient d'activité d'eau entre les milieux intracellulaires et extracellulaires.

Ils permettent également d'atteindre un équilibre acido-basique et rédox.

Ceci leur permet de réguler la perméabilité membranaire ou l'irritabilité des tissus.

Rappelons pour mémoire qu'une bactérie comme Escherichia Coli peut doubler de taille en 20 minutes. Ce, dans un milieu ne contenant que de l'eau, des minéraux et du glucose.

Durant ce laps de temps, E. Coli synthétise au moyen de réactions biochimiques très complexes environ 2500 protéines différentes.

Il y a aussi synthèse d'une grande gamme d'acides nucléiques et de plus de 1000 composés organiques non protéiques.

Minéraux et régulation physiologique

La deuxième fonction de base des minéraux est la régulation des processus biologiques et physiologiques de la cellule.

Ainsi, le calcium (Ca) est indispensable au développement du tissu osseux.

Mais, il aide aussi au fonctionnement normal du système nerveux.

Le calcium aide également à la coagulation du sang.

Il intervient dans la régulation de la perméabilité des membranes cellulaires.

Il autorise également la contraction du muscle cardiaque, etc.

Le vanadium (V) pour sa part est un élément trace essentiel pour réguler la synthèse du cholestérol et des phospholipides.

Le cuivre (Cu) permet la synthèse de l'hémoglobine et régule par voie de conséquence les processus oxydatifs de toute cellule.

Pour jouer leur rôle de régulation des processus corporels, les minéraux essentiels servent de catalyseurs dans tout système enzymatique ou hormonal.

Ils interviennent via des métallos enzymes qui chélatent les minéraux.

Tout retrait des minéraux de ces métallos enzymes entraîne automatiquement l'arrêt complet de l'activité enzymatique.

Métal	Enzyme	Fonction
Fe	Ferredoxine Succinate déhydrogénase Cytochromes Catalase	Photosynthèse Oxydation aérobie des carbohydrates Transferts d'électrons Protection contre H ₂ O ₂
Cu	Cytochromes oxydases Lysyl oxydase Céruloplasmine Superoxyde dismutase	Respiration Oxydation lysine Gestion du fer Dismutation de l'ion superoxyde O ₂ ⁻
Zn	Anhydrase carbonique Alcool déhydrogénase Carboxypeptidases Phosphatase alcaline Thymidine kinase ARN- et ADN-polymérases	Formation de CO ₂ Métabolisme alcool Digestion protéique Hydrolyse phospho-esters Formation de la thymidine triphosphate Synthèse ARN et ADN
Mn	Pyruvate carboxylase Superoxyde dismutase	Métabolisme pyruvate Dismutation de l'ion superoxyde O ₂ ⁻
Mo	Xanthine oxydase Sulfite oxydase	Métabolisme purine Oxydation sulfites
Se	Glutathione peroxydase	Stress oxydatif

Minéraux et énergie

La troisième fonction des minéraux est liée à la génération d'énergie.

Ceci, en raison de leur participation à des cofacteurs essentiels dans les réactions enzymatiques.

Ces dernières transforment la nourriture en divers métabolites, utilisés dans de nombreuses fonctions.

C'est ainsi que pour fabriquer de l'ATP, il faut disposer de calcium (Ca), de magnésium (Mg), de phosphore (P), de manganèse (Mn) et de vanadium (V).

Vanadium	Manganèse
+5 650,9 23 1,63 V 2 11 8 2 [Ar] 3d ² 4s ² 50,9415 ①	+7 717,3 25 1,55 Mn 2 13 8 2 [Ar] 3d ⁵ 4s ² 54,938044

Tout événement physiologique impliquant un gain ou une perte d'énergie, nécessite la présence de phosphore (P).

Car, tout processus biochimique non spontané implique la fabrication ou la rupture d'une liaison P-O-P.

Ceci implique la présence du phosphore à chaque étape élémentaire des transformations biochimiques.

Interaction entre minéraux

On classe généralement les minéraux essentiels sont normalement en deux groupes.

D'une part, il y a les macronutriments comme le calcium sans lequel on ne peut pas fabriquer la matière osseuse.

Mais, il y a d'autre part, les oligoéléments présents à l'état de traces comme le cobalt (Co).

Cobalt
+5 760,4 27 1,91 Co 2 15 8 2 [Ar] 3d ⁷ 4s ² 58,933194

Sans ce métal essentiel, la croissance osseuse se trouve retardée comme s'il y avait une carence en calcium.

Une faible croissance osseuse peut donc très bien signifier une carence en cobalt.

Carence qui peut entraîner un métabolisme inadéquat des protéines et des lipides et non une carence en calcium.

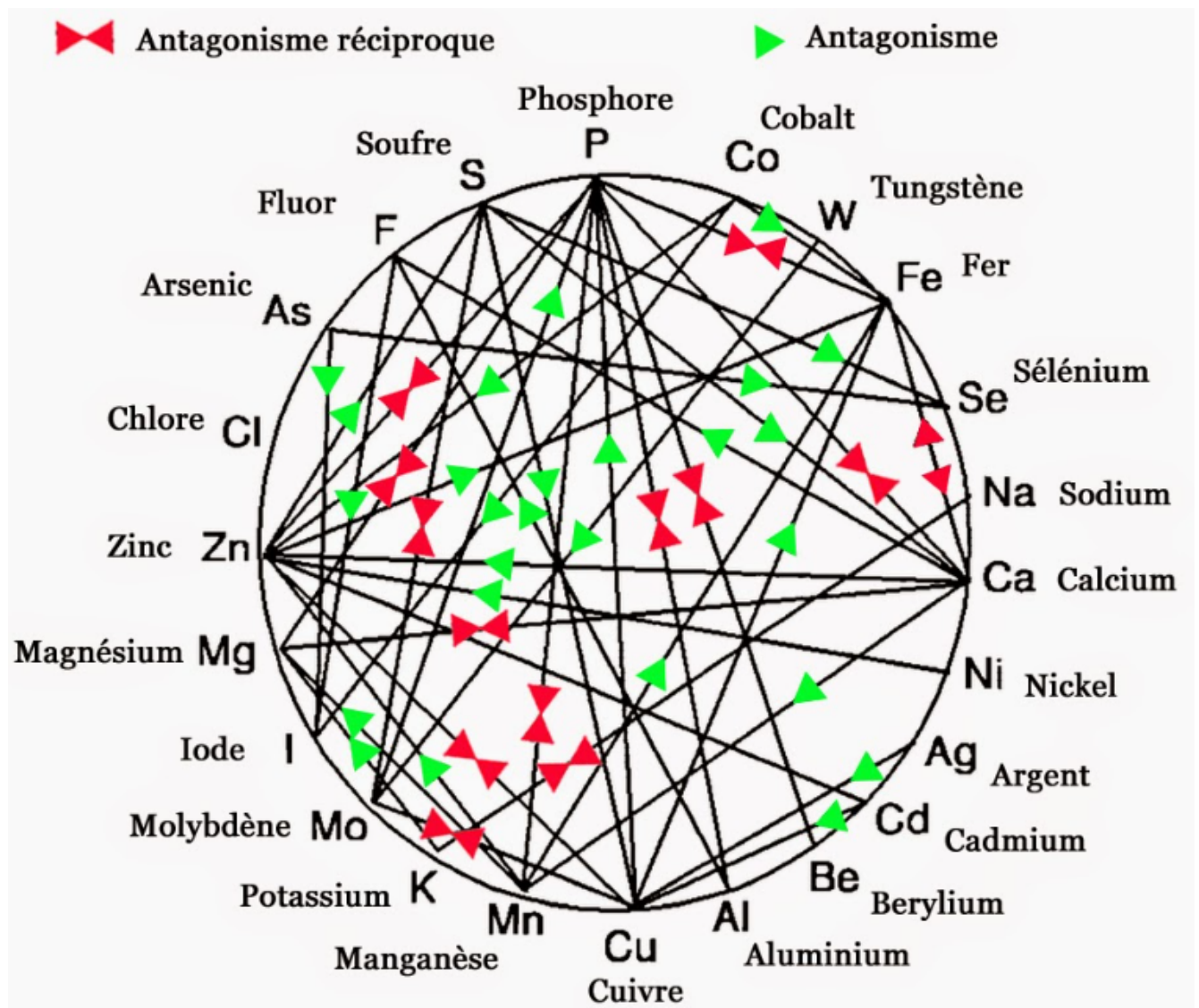
Il y a aussi le problème de l'interférence entre les différents minéraux au niveau de l'absorption intestinale.

Car, les minéraux peuvent très bien interagir entre eux et s'affecter mutuellement pour ce qui concerne l'absorption ou le métabolisme.

Plus un certain minéral intervient dans de nombreux processus métaboliques, plus ses possibilités d'interaction avec les autres minéraux sont grandes.

Le diagramme ci-dessous représente quelques-unes de ces interactions. Les flèches indiquent des antagonismes entre les différents minéraux pour l'absorption intestinale.

On regroupe ces interactions en six catégories principales.

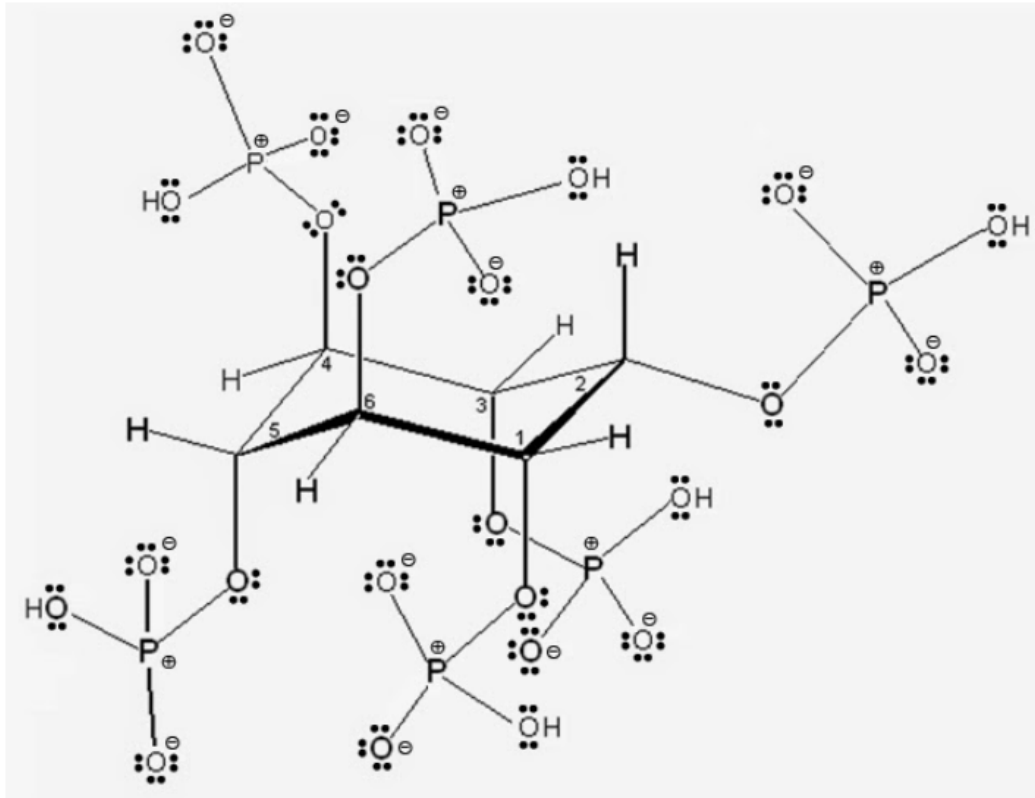


Précipitation

Le **premier groupe** d'interactions implique la formation de précipités insolubles.

Ceci peut se produire lorsque deux ou plusieurs minéraux sont en compétition dans l'intestin pour le même ligand riche en électrons.

Cela peut concerner l'acide phytique ou l'ion phosphate :

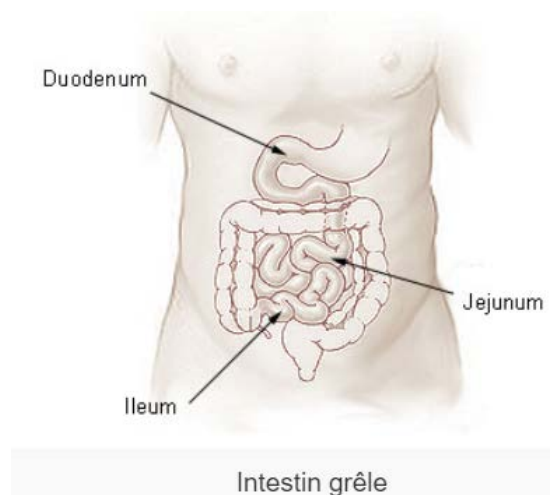


En effet, lorsqu'un minéral soluble est ingéré, le pH acide de l'estomac favorise la solubilisation.

Mais, lors de l'arrivée dans l'intestin, la solubilité décroît.

En conséquence, les minéraux tendent à se lier avec des anions ou des ligands.

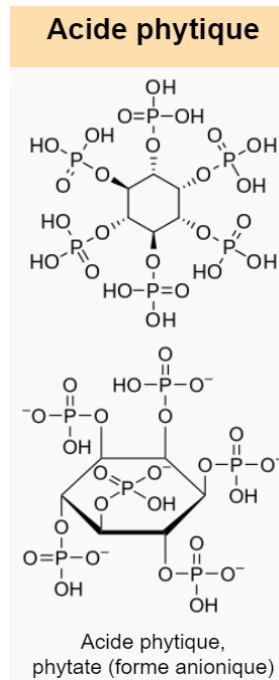
Ceci se produit en général dans le jéjunum et l'iléum.



Ici, les ions métalliques peuvent être séquestrés dans des complexes très stables et hautement insolubles.

Ceci empêche toute absorption des minéraux concernés.

Ainsi, toute ingestion importante d'acide phytique entraîne une décroissance importante de minéraux comme le calcium et le zinc.



Ce qui est dit de l'acide phytique s'applique aussi à toute substance capable de former des complexes ou des sels insolubles avec des cations minéraux.

Ainsi, le calcium, le zinc, le magnésium, le manganèse et le fer réagissent tous avec les ions phosphates pour former des produits insolubles.

Par exemple, une précipitation importante de phosphate de fer pourra provoquer une anémie alors que l'on a affaire à un excès de phosphate et non à une carence en fer.

Fer		Phosphore	
+7	762,5	+5	1 011,8
+6	1,83	+4	2,19
26 Fe		15 P	
+3		+3	
+2		+2	
-2		-2	
-4		-3	
[Ar] 3d ⁶ 4s ²		[Ne] 3s ² 3p ³	
55,845 ②		30,97376200	

Compétition pour le même transporteur

Le **second groupe** d'interactions implique une compétition entre différents cations pour un même transporteur actif.

Un transporteur est une petite protéine qui facilite le passage depuis le lumen vers le cytoplasme des cellules intestinales.

Car, pour cela, il faut traverser les membranes lipidiques de la muqueuse intestinale.

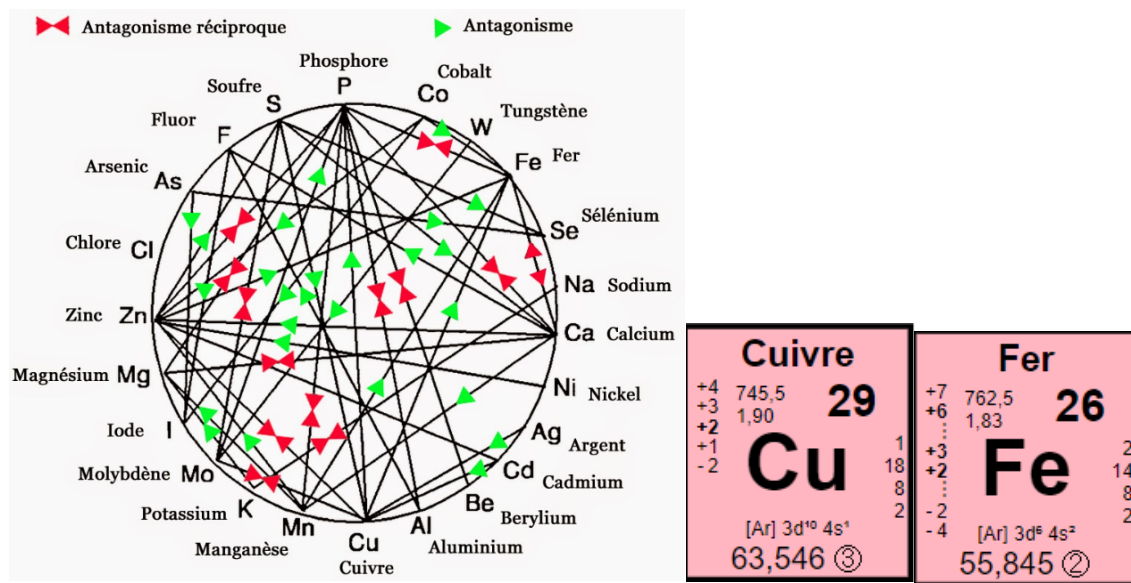
Ces protéines transporteuses sont capables de complexer ou de chélater les cations de sels solubles.

Ici, le transport d'ions implique une liaison avec des protéines réceptrices.

Il peut s'ensuivre une compétition entre plusieurs cations pour un même site protéique actif.

Une telle compétition peut impliquer aussi bien un macronutriment qu'un oligoélément.

La figure précédente illustre ce type d'interactions.



On y voit que le cuivre et le fer sont mutuellement antagonistes.

Car, les deux cations sont transportés à travers la paroi intestinale, par la même molécule : la transferrine.

Ainsi, si l'on absorbe un excès de fer et de cuivre, on inhibe l'absorption du fer.

Car, le cuivre présente une plus grande affinité pour la transferrine que le fer.

Une anémie peut donc être provoquée par un excès de cuivre et non une carence en fer ou un excès de phosphates.

Métallos protéines

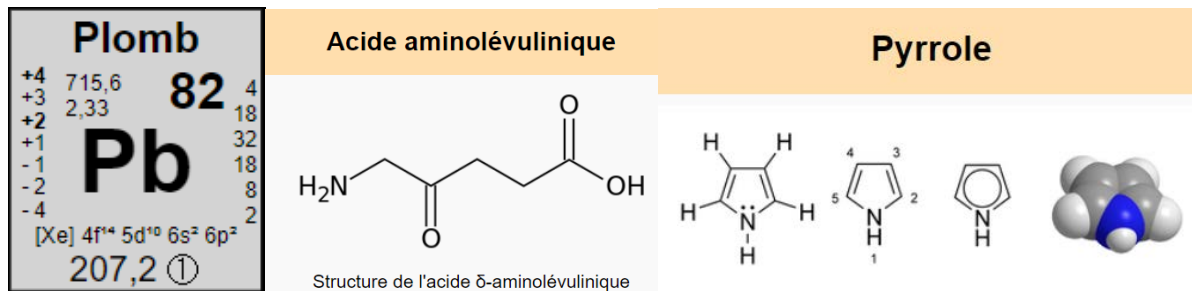
Le **troisième groupe** d'interactions implique une réduction de la capacité des cellules corporelles à synthétiser des métallos protéines.

Ceci, en raison d'interférences produites par des réactions spécifiques avec des métaux lourds non essentiels.

Ici, l'action enzymatique nécessaire à la fabrication de la protéine de transport peut être bloquée.

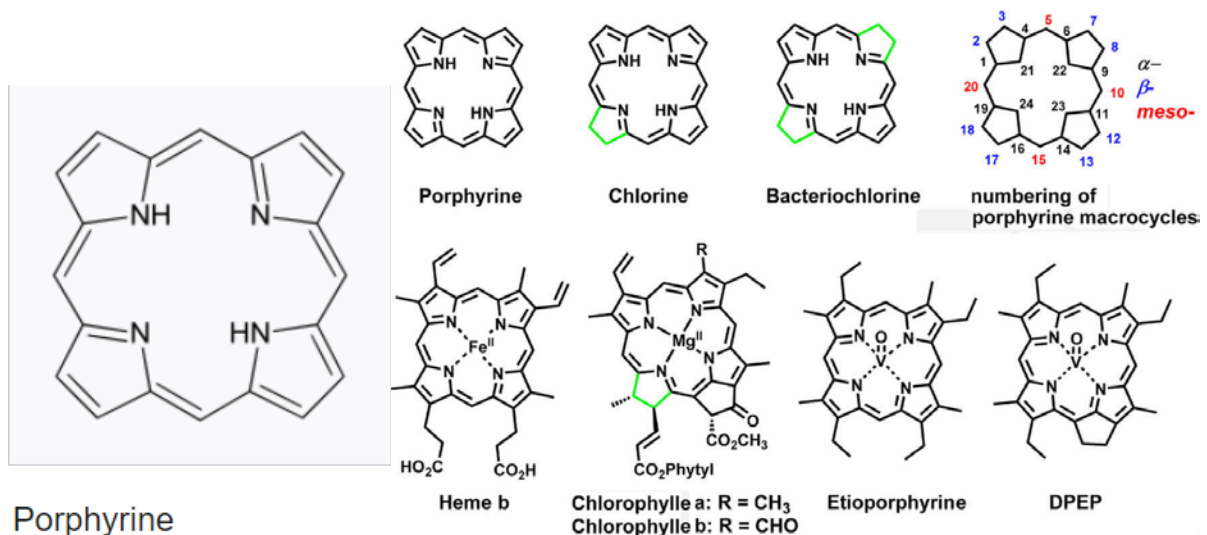
Ceci, en raison du déplacement d'un certain cation spécifique par un métal exogène. Lorsque ceci arrive, l'enzyme peut se trouver complètement inhibée.

Par exemple, le plomb inhibe la synthèse du noyau porphyrine nécessaire à la fabrication de l'hémoglobine.



Car, pour cette synthèse, il faut une enzyme activée par le zinc qui permet de transformer deux molécules d'acide alpha-amino-lévulinique en pyrroles.

Ces dernières molécules sont les précurseurs du macrocyle porphyrine destiné à accueillir un atome de fer.

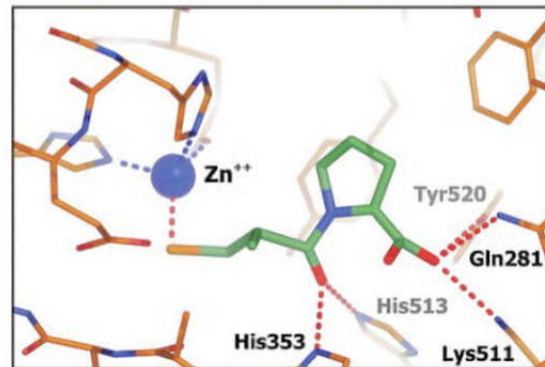
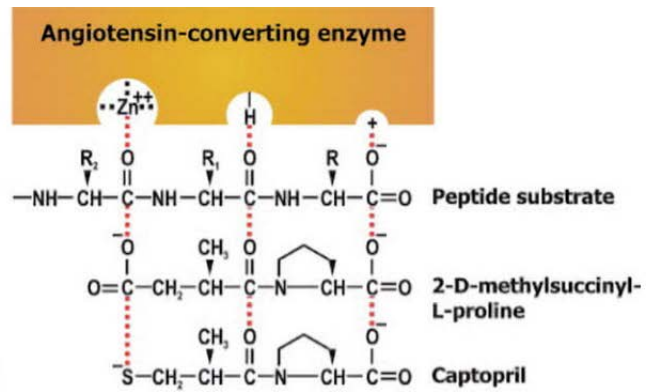
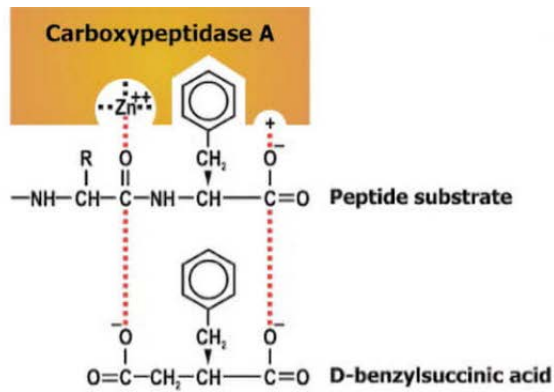


La présence du plomb inhibant l'action du zinc, une anémie peut donc très bien être liée aussi à une intoxication par le plomb.

Un **quatrième groupe** d'interactions implique les métallo enzymes où le cation fait partie intégrante de l'enzyme.

Lors de toute substitution métallique au sein de l'enzyme, il peut y avoir accélération ou blocage du processus catalytique.

Par exemple, la carboxypeptidase contient du zinc et, en son absence l'activité enzymatique se trouve réduite. Or l'entrée du zinc dans l'enzyme peut être inhibée par le cobalt.



Car, celui-ci remplace le zinc provoquant le doublement de l'activité enzymatique.

En revanche, si le zinc est substitué par le manganèse ou le nickel, l'activité de la peptidase est retardée.

Excrétion et intrication

Le **cinquième groupe** d'interactions implique l'excrétion des minéraux.

Car, certains d'entre eux doivent retourner dans le lumen afin d'être éliminés.

Ceci peut nuire et interférer avec le transport des autres cations.

Enfin, le **sixième groupe** d'interactions implique des réactions des cinq groupes précédents qui s'enchaînent.

Par exemple, si un cation devient insoluble dans l'intestin, il ne peut plus être absorbé.

Ceci affecte toute enzyme ayant besoin de ce cation pour fonctionner normalement.

L'inactivation de ces enzymes peut alors entraîner l'absence de production d'hormones, de transporteurs ou d'enzymes.

Molécules qui peuvent être nécessaires à l'absorption intestinale d'autres minéraux.

Finalement, on affecte ainsi tout un groupe de minéraux.

Ainsi, la précipitation d'un seul cation peut très bien bloquer l'absorption de plusieurs minéraux essentiels.

D'où l'apparition de carences apparentes multiples, alors que l'apport en minéraux est tout à fait normal.

Les vitamines

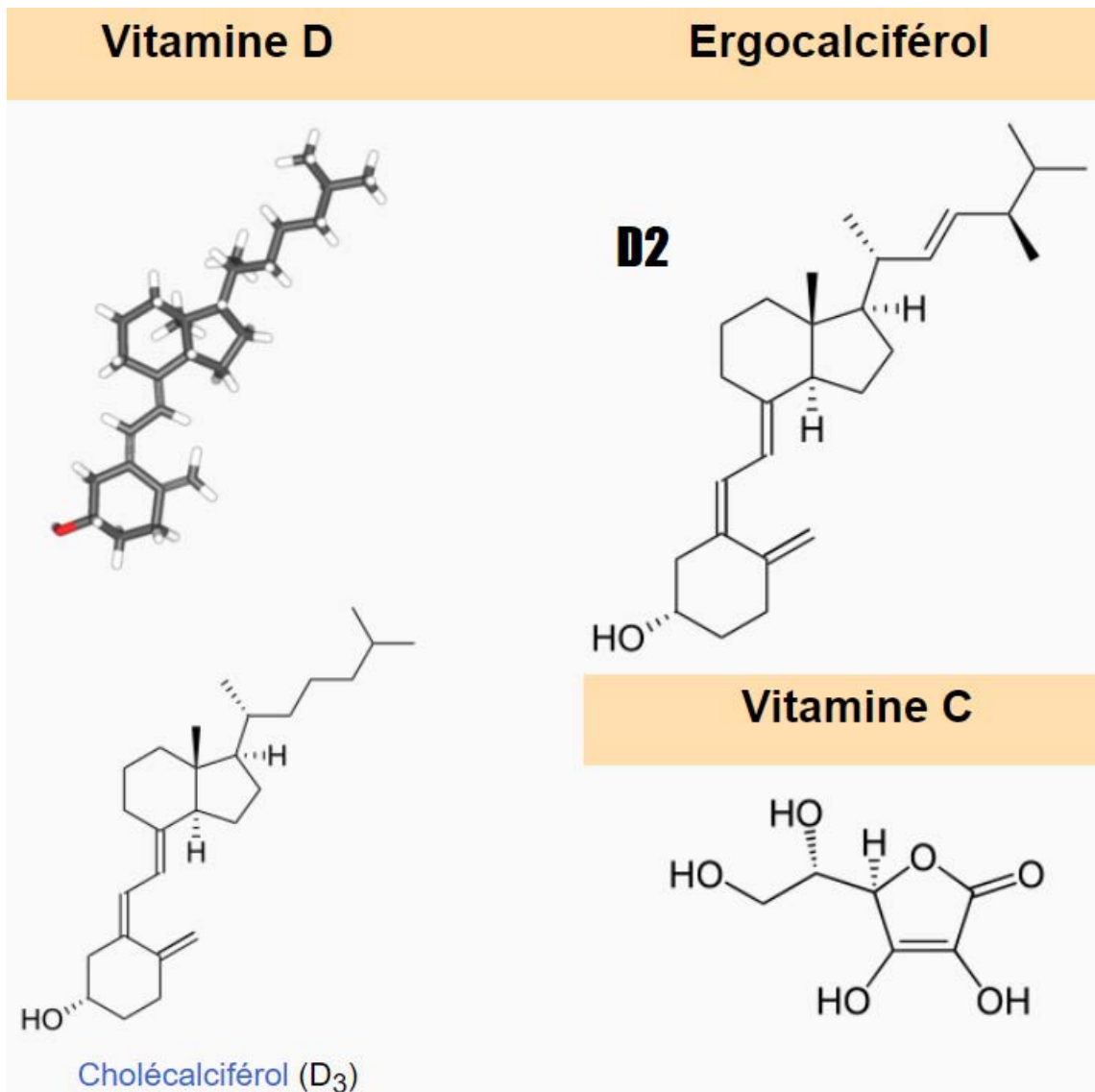
On a vu que les interactions entre minéraux peuvent interférer avec l'absorption intestinale des cations.

Or, la présence ou l'absence de vitamines peut, elle aussi, influencer fortement l'absorption des minéraux.

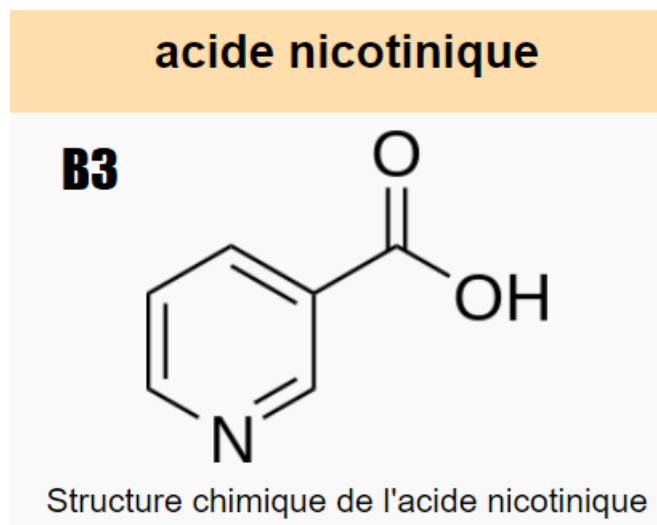
Par exemple, il est bien connu que la vitamine D est nécessaire pour pouvoir absorber le calcium.

Tandis que la vitamine C influence l'absorption du fer.

En cas de carence en vitamines C et D l'absorption de calcium et de fer diminue donc de manière significative.



Par contre l'excès d'une autre vitamine comme la niacine (vitamine B3) peut inactiver la vitamine D.

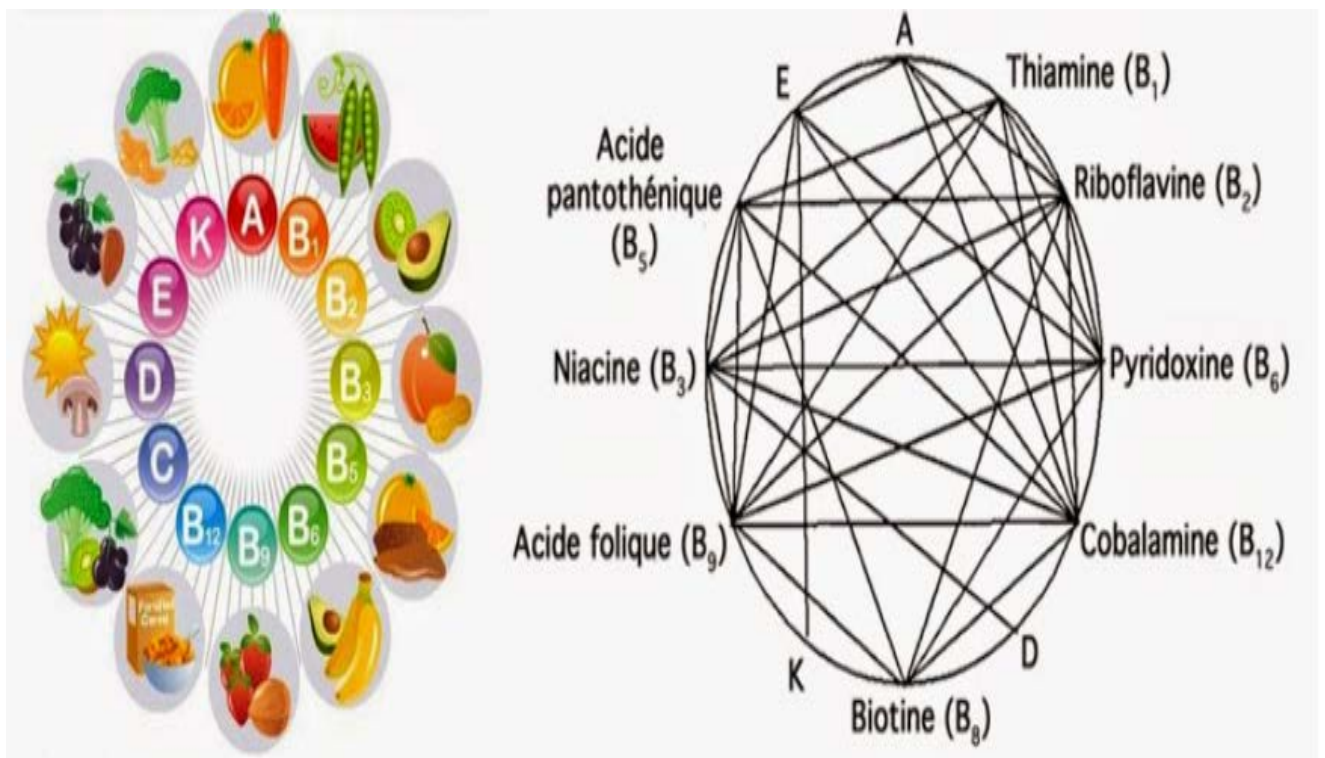


D'où une perturbation de l'absorption du calcium.

Un excès de niacine peut donc provoquer une hypocalcémie.

Et, ce même si les niveaux de calcium et de vitamine D sont suffisants.

La figure suivante montre les relations synergiques entre vitamines ayant déjà été élucidées.



Le gras

La quantité de graisse dans l'alimentation peut aussi affecter le niveau d'absorption d'un minéral donné.

Une alimentation riche en graisses favorise ainsi la formation de savons insolubles impliquant acides gras et calcium.

Un autre point qui peut affecter l'absorption des minéraux est la quantité de fibres non digestibles dans l'alimentation.

On a ainsi pu s'apercevoir qu'un excès de fibres diminuait l'absorption du calcium, du magnésium, du zinc, et du phosphore.

Car, ces métaux restaient liés aux fibres se retrouvant dans les fèces au lieu de passer la barrière intestinale.

La présence d'acide phytique et d'acide oxalique dans des aliments très riches en fibres peut réduire encore plus l'absorption des ions métalliques par réaction de précipitation.

Le pH

De manière générale, plus le lumen est alcalin, plus l'absorption des minéraux se trouve réduite.

Tout manque d'acidité au niveau de l'estomac peut donc se traduire par l'apparition de carences minérales.

La consommation d'eau très fortement alcaline est aussi un pur non-sens du point de vue de l'absorption des minéraux.

Elle ne devrait se faire que sur une très courte période et en aucun cas de manière régulière sur une longue durée.

Rajouter à cette alcalinité un très bas potentiel rédox est aussi très dangereux.

C'est le meilleur moyen pour rajouter à une carence minérale possible, une inactivation des défenses immunitaires.

Car, il y a neutralisation des radicaux libres nécessaires à l'élimination des agents infectieux pathogènes.

Apporter les minéraux de manière globale

On ne le redira donc jamais assez : buvez une eau la plus neutre et la moins minéralisée possible.

Car, les cations hydratés ne peuvent pas être absorbés par l'intestin.

De surcroît, ils peuvent provoquer par leur présence une coprécipitation d'autres minéraux essentiels empêchant leur absorption.

Une autre conséquence concerne la correction d'une carence apparente en minéraux ou en vitamines.

Il est ici crucial d'apporter tous les minéraux de manière simultanée.

Et, de préférence sous une forme déjà chélatée.

Par exemple, sous la forme d'eau de mer ou d'eau "noire" obtenue en ajoutant des acides fulviques à une eau minéralisée.

Vouloir corriger une anémie en prescrivant du fer peut très bien être un pur non-sens.

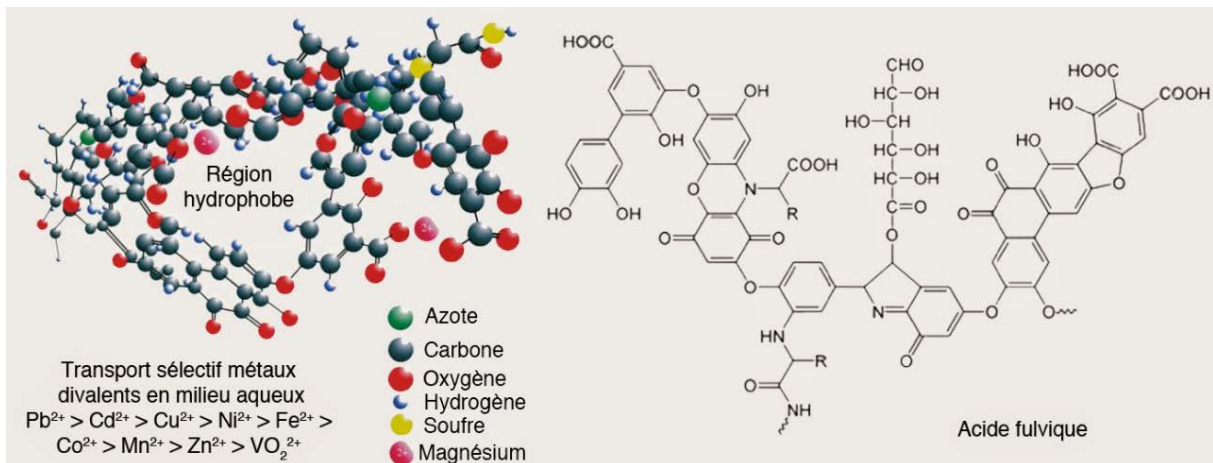
Car, l'anémie peut être liée au métabolisme du phosphore, du zinc, du manganèse, du cuivre ou du plomb.

Il est donc important de bien saisir toute la complexité du problème de l'absorption des minéraux.

Il faut comprendre que la prise non réfléchie et systématique de complément alimentaires variés à base de minéraux ou de vitamines n'amenant qu'un seul minéral ou une seule vitamine est un jeu très dangereux.

Une longue pratique thérapeutique et une prescription systématique de compléments naturels (mélanges) plutôt que synthétiques (produits purs) doit donc être la règle d'or en ce domaine.

<https://marchenry.org/2015/02/11/absorption-des-mineraux/>



Marc Henry website : <https://marchenry.org/2015/02/11/absorption-des-mineraux/>
 (2015)

Mineral absorption

Minerals

81 of the 104 elements of the periodic table correspond to minerals.

We also know that at least 70 of these minerals are essential for the proper functioning of animal cells.

Tableau périodique des éléments

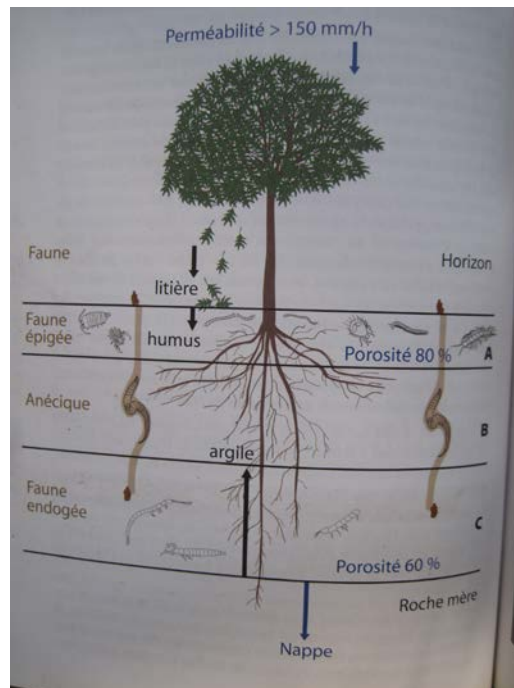
Groupes: I A, II A, III A, IV A, V A, VI A, VII A, VIII, IX, X, XI, XII, I B, II B, III B, IV B, V B, VI B, VII B, VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G, VIII H, VIII I, VIII J, VIII K, VIII L, VIII M, VIII N, VIII O, VIII P, VIII Q, VIII R, VIII S, VIII T, VIII U, VIII V, VIII W, VIII X, VIII Y, VIII Z, VIII AA, VIII AB, VIII AC, VIII AD, VIII AE, VIII AF, VIII AG, VIII AH, VIII AI, VIII AJ, VIII AK, VIII AL, VIII AM, VIII AN, VIII AO, VIII AP, VIII AQ, VIII AR, VIII AS, VIII AT, VIII AU, VIII AV, VIII AW, VIII AX, VIII AY, VIII AZ, VIII BA, VIII BB, VIII BC, VIII BD, VIII BE, VIII BF, VIII BG, VIII BH, VIII BI, VIII BJ, VIII BK, VIII BL, VIII BM, VIII BN, VIII BO, VIII BP, VIII BQ, VIII BR, VIII BS, VIII BT, VIII BU, VIII BV, VIII BW, VIII BX, VIII BY, VIII BZ, VIII CA, VIII CB, VIII CC, VIII CD, VIII CE, VIII CF, VIII CG, VIII CH, VIII CI, VIII CJ, VIII CK, VIII CL, VIII CM, VIII CN, VIII CO, VIII CP, VIII CQ, VIII CR, VIII CS, VIII CT, VIII CU, VIII CV, VIII CW, VIII CX, VIII CY, VIII CZ, VIII DA, VIII DB, VIII DC, VIII DD, VIII DE, VIII DF, VIII DG, VIII DH, VIII DI, VIII DJ, VIII DK, VIII DL, VIII DM, VIII DN, VIII DO, VIII DP, VIII DQ, VIII DR, VIII DS, VIII DT, VIII DU, VIII DV, VIII DW, VIII DX, VIII DY, VIII EZ, VIII FA, VIII FB, VIII FC, VIII FD, VIII FE, VIII FF, VIII FG, VIII FH, VIII FI, VIII FJ, VIII FK, VIII FL, VIII FM, VIII FN, VIII FO, VIII FP, VIII FQ, VIII FR, VIII FS, VIII FT, VIII FU, VIII FV, VIII FW, VIII FX, VIII FY, VIII FZ, VIII GA, VIII GB, VIII GC, VIII GD, VIII GE, VIII GF, VIII GH, VIII GI, VIII GJ, VIII GK, VIII GL, VIII GM, VIII GN, VIII GO, VIII GP, VIII GQ, VIII GR, VIII GS, VIII GT, VIII GU, VIII GV, VIII GW, VIII GX, VIII GY, VIII GZ, VIII HA, VIII HB, VIII HC, VIII HD, VIII HE, VIII HF, VIII HG, VIII HH, VIII HI, VIII HJ, VIII HK, VIII HL, VIII HM, VIII HN, VIII HO, VIII HP, VIII HQ, VIII HR, VIII HS, VIII HT, VIII HU, VIII HV, VIII HW, VIII HX, VIII HY, VIII HZ, VIII IA, VIII IB, VIII IC, VIII ID, VIII IE, VIII IF, VIII IG, VIII IH, VIII II, VIII IJ, VIII IK, VIII IL, VIII IM, VIII IN, VIII IO, VIII IP, VIII IQ, VIII IR, VIII IS, VIII IT, VIII IU, VIII IV, VIII IY, VIII JZ, VIII KA, VIII KB, VIII KC, VIII KD, VIII KE, VIII KF, VIII KG, VIII KH, VIII KI, VIII KJ, VIII KK, VIII KL, VIII KM, VIII KN, VIII KO, VIII KP, VIII KQ, VIII KR, VIII KS, VIII KT, VIII KU, VIII KV, VIII KW, VIII KX, VIII KY, VIII KZ, VIII LA, VIII LB, VIII LC, VIII LD, VIII LE, VIII LF, VIII LG, VIII LH, VIII LI, VIII LJ, VIII LK, VIII LL, VIII LM, VIII LN, VIII LO, VIII LP, VIII LQ, VIII LR, VIII LS, VIII LT, VIII LU, VIII LV, VIII LW, VIII LX, VIII LY, VIII LZ, VIII MA, VIII MB, VIII MC, VIII MD, VIII ME, VIII MF, VIII MG, VIII MH, VIII MI, VIII MJ, VIII MK, VIII ML, VIII MN, VIII MO, VIII MP, VIII MQ, VIII MR, VIII MS, VIII MT, VIII MU, VIII MV, VIII MW, VIII MX, VIII MY, VIII MZ, VIII NA, VIII NB, VIII NC, VIII ND, VIII NE, VIII NF, VIII NG, VIII NH, VIII NI, VIII NJ, VIII NK, VIII NL, VIII NM, VIII NO, VIII NP, VIII NQ, VIII NR, VIII NS, VIII NT, VIII NU, VIII NV, VIII NW, VIII NX, VIII NY, VIII NZ, VIII OA, VIII OB, VIII OC, VIII OD, VIII OE, VIII OF, VIII OG, VIII OH, VIII OI, VIII OJ, VIII OK, VIII OL, VIII OM, VIII ON, VIII OO, VIII OP, VIII OQ, VIII OR, VIII OS, VIII OT, VIII OU, VIII OV, VIII OW, VIII OX, VIII OY, VIII OZ, VIII PA, VIII PB, VIII PC, VIII PD, VIII PE, VIII PF, VIII PG, VIII PH, VIII PI, VIII PJ, VIII PK, VIII PL, VIII PM, VIII PN, VIII PO, VIII PP, VIII PQ, VIII PR, VIII PS, VIII PT, VIII PU, VIII PV, VIII PW, VIII PX, VIII PY, VIII PZ, VIII QA, VIII QB, VIII QC, VIII QD, VIII QE, VIII QF, VIII QG, VIII QH, VIII QI, VIII QJ, VIII QK, VIII QL, VIII QM, VIII QN, VIII QO, VIII QP, VIII QQ, VIII QR, VIII QS, VIII QT, VIII QU, VIII QV, VIII QW, VIII QX, VIII QY, VIII QZ, VIII RA, VIII RB, VIII RC, VIII RD, VIII RE, VIII RF, VIII RG, VIII RH, VIII RI, VIII RJ, VIII RK, VIII RL, VIII RM, VIII RN, VIII RO, VIII RP, VIII RQ, VIII RR, VIII RS, VIII RT, VIII RU, VIII RV, VIII RW, VIII RX, VIII RY, VIII RZ, VIII SA, VIII SB, VIII SC, VIII SD, VIII SE, VIII SF, VIII SG, VIII SH, VIII SI, VIII SJ, VIII SK, VIII SL, VIII SM, VIII SN, VIII SO, VIII SP, VIII SQ, VIII SR, VIII SS, VIII ST, VIII SU, VIII SV, VIII SW, VIII SX, VIII SY, VIII SZ, VIII TA, VIII TB, VIII TC, VIII TD, VIII TE, VIII TF, VIII TG, VIII TH, VIII TI, VIII TJ, VIII TK, VIII TL, VIII TM, VIII TN, VIII TO, VIII TP, VIII TQ, VIII TR, VIII TS, VIII TT, VIII TU, VIII TV, VIII TW, VIII TX, VIII TY, VIII TZ, VIII UA, VIII UB, VIII UC, VIII UD, VIII UE, VIII UF, VIII UG, VIII UH, VIII UI, VIII UJ, VIII UK, VIII UL, VIII UM, VIII UN, VIII UO, VIII UP, VIII UQ, VIII UR, VIII US, VIII UT, VIII UY, VIII UZ, VIII VA, VIII VB, VIII VC, VIII VD, VIII VE, VIII VF, VIII VG, VIII VH, VIII VI, VIII VJ, VIII VK, VIII VL, VIII VM, VIII VN, VIII VO, VIII VP, VIII VQ, VIII VR, VIII VS, VIII VT, VIII VU, VIII VV, VIII VW, VIII VX, VIII VY, VIII VZ, VIII WA, VIII WB, VIII WC, VIII WD, VIII WE, VIII WF, VIII WG, VIII WH, VIII WI, VIII WJ, VIII WK, VIII WL, VIII WM, VIII WN, VIII WO, VIII WP, VIII WQ, VIII WR, VIII WS, VIII WT, VIII WY, VIII WZ, VIII XA, VIII XB, VIII XC, VIII XD, VIII XE, VIII XF, VIII XG, VIII XH, VIII XI, VIII XJ, VIII XK, VIII XL, VIII XM, VIII XN, VIII XO, VIII XP, VIII XQ, VIII XR, VIII XS, VIII XT, VIII XU, VIII XV, VIII XW, VIII XX, VIII XY, VIII XZ, VIII YA, VIII YB, VIII YC, VIII YD, VIII YE, VIII YF, VIII YG, VIII YH, VIII YI, VIII YJ, VIII YK, VIII YL, VIII YM, VIII YN, VIII YO, VIII YP, VIII YQ, VIII YR, VIII YS, VIII YT, VIII YU, VIII YV, VIII YW, VIII YX, VIII YZ, VIII ZA, VIII ZB, VIII ZC, VIII ZD, VIII ZE, VIII ZF, VIII ZG, VIII ZH, VIII ZI, VIII ZJ, VIII ZK, VIII ZL, VIII ZM, VIII ZN, VIII ZO, VIII ZP, VIII ZQ, VIII ZR, VIII ZS, VIII ZT, VIII ZU, VIII ZV, VIII ZW, VIII ZX, VIII ZY, VIII ZZ.

Éléments: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Origine: primordial, désintégration d'autres éléments, synthétique

The primary source of these minerals for any biological system is soil.

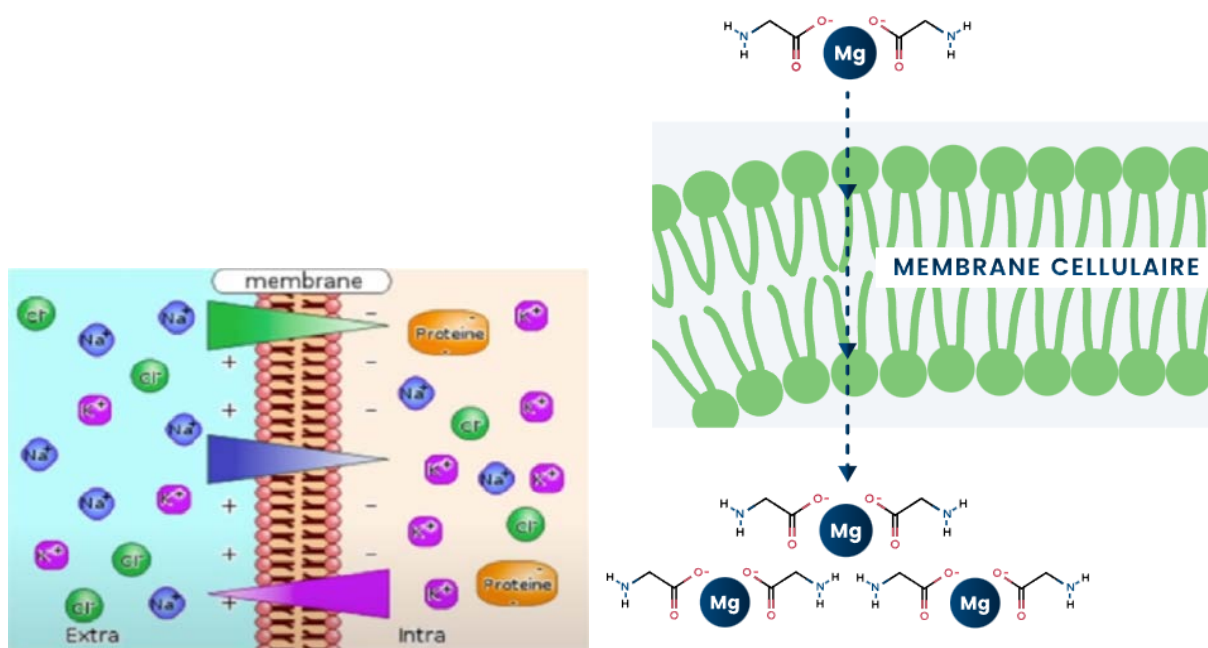
We also know that only certain microorganisms and certain plants are capable of extracting ions from the soil.



Élément	Symbole	% de la matière sèche	Voies d'apport	Origine
Carbone	C	44	Photosynthèse	1 - ATMOSPHÈRE
Oxygène	O	44	Photosynthèse	Gaz carbonique
Hydrogène	H	6	Photochimiosynthèse	Gaz carbonique et eau
Azote	N	1 à 4	Fixation biologique par les microbes du sol	Eau de pluie
				Azote de l'air
Potassium	K	0.1 à 2.5	Élément emprunté dans la solution du sol et rendu par les racines en fin de culture	2 - SOL
				- Potassium de la roche mère dont les réserves varient de 20 à 80 t/ha
				- Potassium de la microflore dont les réserves sont de 60 kg/ha
Calcium	Ca	0.1 à 3	- Sels acides : décomposition de la roche mère par le climat, les racines et les microbes - Sels calcaires : décarbonatation de la roche par les microbes	- Calcium de la roche mère dont les réserves varient de 15 à 1 200 t/ha - Calcium de l'humus dont les réserves varient de 300 kg à 3 t/ha
Magnésium	Mg	0.1 à 0.9	Oxydation ou chélation du magnésium par les microbes	Magnésium de la roche mère dont les réserves varient de 300 kg à 2 t/ha
Phosphore	P	0.1 à 0.9	- Les microbes oxydent le phosphore de la roche mère - Les microbes libèrent le phosphore de l'humus - Les mycorhizes racinaires récupèrent pour les plantes les phosphates rétrogradés dans les argiles	- Phosphore de la roche mère dont les réserves varient de 600 kg à 15 t/ha - Phosphore de l'humus dont les réserves varient de 150 kg à 1.5 t/ha
Soufre	S	0.1 à 0.5	- Oxydation microbienne du soufre de la roche mère - Minéralisation microbienne du soufre de l'humus	- Soufre de la roche mère dont les réserves varient de 300 à 900 kg/ha - Soufre de l'humus dont les réserves sont de 120 kg à 1.2 t/ha - Soufre de la pollution atmosphérique qui en apporte 10 à 100 kg/ha et qui reste sous forme de SO ₂ par les feuilles
Chlore	Cl	0.01 à 0.5	Élément emprunté par les plantes à la solution du sol et rendu en fin de culture	- Chlore de la roche mère dont les réserves sont de 300 à 600 kg/ha - Chlore du monde microbien dont les réserves sont de 30 à 60 kg/ha
Fer	Fe	500 ppm	- Chélation microbienne du fer de la roche mère - Libération microbienne du fer organique de l'humus	- Fer de la roche mère dont les réserves sont de 20 à 300 t/ha - Fer de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Bore	B	500 ppm	- Chélation microbienne du bore de la roche mère - Libération microbienne du bore organique de l'humus	- Bore de la roche mère dont les réserves sont de 12 à 300 kg/ha - Bore de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Manganèse	Mn	500 ppm	- Chélation microbienne du manganèse de la roche mère - Libération microbienne du manganèse organique de l'humus	- Manganèse de la roche mère dont les réserves sont de 300 kg à 15 t/ha - Manganèse de l'humus dont les réserves sont de 3 à 15 kg/ha
Cuivre	Cu	20 ppm	- Chélation microbienne du cuivre de la roche mère - Libération microbienne du cuivre organique de l'humus	- Cuivre de la roche mère dont les réserves sont de 3 à 300 kg/ha - Cuivre de l'humus dont les réserves sont de 1 à 5 kg/ha
Zinc	Zn	20 ppm	- Chélation microbienne du zinc de la roche mère - Libération microbienne du zinc organique de l'humus	- Zinc de la roche mère dont les réserves sont de 30 à 1 500 kg/ha - Zinc de l'humus dont les réserves sont de 1 à 2 kg/ha
Molybdène	M	1 ppm	- Chélation microbienne du molybdène de la roche mère - Libération microbienne du molybdène organique de l'humus	- Molybdène de la roche mère dont les réserves sont de 3 à 30 kg/ha - Molybdène de l'humus dont les réserves sont d'environ 1 kg/ha

This requires the production of humic acids. Their role is to coat or chelate minerals. This is so that they can easily cross the cell wall.

Because the latter is hydrophobic in nature, and therefore perfectly impermeable to hydrated ions. The figure above gives an idea of the chemical nature of these fulvic acids.



“Autotrophs” are life forms that are capable of extracting ions from the soil for direct use. This, as opposed to animal cells which are “heterotrophic”.

And, who must therefore find their metals in a prepackaged form.

For seawater, it is marine phytoplankton which carries out this packaging. For plants, which serve as food for terrestrial animals, these are mycorrhizae.

Believing that it is enough to drink mineral water to get your daily ration of minerals and trace elements is a total illusion.

Bottled water sellers skillfully maintain this lure. They superbly ignore the laws of colloidal physico-chemistry to justify the very high price of the water they sell.

Nutrients

Eating a healthy, balanced diet requires the intestine to absorb six main groups of nutrients: proteins, carbohydrates, lipids, vitamins, minerals and water.

Without the trilogy (water, minerals, vitamins) it would be completely impossible for our enzymes to function.

Because it is these enzymes which manage and transform the other trilogy (proteins, carbohydrates and lipids).

Any deficiency in water, minerals or vitamins requires correction as soon as possible.

In order to maintain a healthy living organism. When it comes to minerals, they perform three basic functions.

Minerals and tissue growth

First of all, they ensure the growth and maintenance of hard (Ca, P, Mg) or soft (P, S, Zn, Mg) body tissues.

états d'oxydation (valeurs les plus courantes en gras)	7 +6 +3 +2 +1 0 -1 -2 -3	762,5 1,83	nom de l'élément (gaz , liquide ou solide à 0°C et 101,3 kPa)
1 ^{ère} énergie d'ionisation (en kJ/mol)	26		numéro atomique
électronégativité (Pauling)	Fe		symbole chimique
configuration électronique	[Ar] 3d ⁶ 4s ²		masse atomique relative [ou celle de l'isotope le plus stable]
électrons par niveau d'énergie	55,845 ②		

Calcium +2 589,8 20 1,00 Ca 2 8 8 2 [Ar] 4s ² 40,078 ④	Phosphore +5 1 011,8 15 +4 2,19 +3 +2 -2 -3 P 5 8 2 [Ne] 3s ² 3p ³ 30,97376200	Magnésium +2 737,7 12 +1 1,31 Mg 2 8 2 [Ne] 3s ² 24,3055	Soufre +6 999,6 16 +5 2,58 +4 +3 +2 -2 S 6 8 2 [Ne] 3s ² 3p ⁴ 32,0675	Zinc +2 906,4 30 +1 1,65 0 -2 Zn 2 18 8 2 [Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 65,38 ②
---	--	---	---	---

Zinc (Zn) and silicon (Si) are needed to form proteins and lipids in the body.

Silicium +4 786,5 14 +1 1,90 -1 -3 -4 Si 4 8 2 [Ne] 3s ² 3p ² 28,085 ①

Minerals also preserve cellular integrity.

They thus maintain a gradient of water activity between the intracellular and extracellular environments.

They also help achieve an acid-base and redox balance.

This allows them to regulate membrane permeability or tissue irritability.

Remember that a bacteria like Escherichia Coli can double in size in 20 minutes. This, in a medium containing only water, minerals and glucose.

During this time, E. Coli synthesizes around 2,500 different proteins using very complex biochemical reactions.

There is also synthesis of a wide range of nucleic acids and more than 1000 non-protein organic compounds.

Minerals and physiological regulation

The second basic function of minerals is the regulation of biological and physiological processes in the cell.

Thus, calcium (Ca) is essential for the development of bone tissue.

But, it also helps with the normal functioning of the nervous system.

Calcium also helps with blood clotting.

It is involved in regulating the permeability of cell membranes.

It also allows the contraction of the heart muscle, etc.

Vanadium (V) for its part is an essential trace element for regulating the synthesis of cholesterol and phospholipids.

Copper (Cu) allows the synthesis of hemoglobin and consequently regulates the oxidative processes of all cells.

To play their role in regulating bodily processes, essential minerals serve as catalysts in any enzymatic or hormonal system.

They intervene via metal enzymes which chelate minerals.

Any removal of minerals from these enzyme metalworkers automatically results in complete cessation of enzyme activity.

Métal	Enzyme	Fonction
Fe	Ferredoxine Succinate déhydrogénase Cytochromes Catalase	Photosynthèse Oxydation aérobie des carbohydrates Transferts d'électrons Protection contre H ₂ O ₂
Cu	Cytochromes oxydases Lysyl oxydase Céruloplasmine Superoxyde dismutase	Respiration Oxydation lysine Gestion du fer Dismutation de l'ion superoxyde O ₂ ⁻
Zn	Anhydrase carbonique Alcool déhydrogénase Carboxypeptidases Phosphatase alcaline Thymidine kinase ARN- et ADN-polymérases	Formation de CO ₂ Métabolisme alcool Digestion protéique Hydrolyse phospho-esters Formation de la thymidine triphosphate Synthèse ARN et ADN
Mn	Pyruvate carboxylase Superoxyde dismutase	Métabolisme pyruvate Dismutation de l'ion superoxyde O ₂ ⁻
Mo	Xanthine oxydase Sulfite oxydase	Métabolisme purine Oxydation sulfites
Se	Glutathione peroxydase	Stress oxydatif

Minerals and energy

The third function of minerals is related to energy generation.

This is due to their participation in essential cofactors in enzymatic reactions.

These transform food into various metabolites, used in many functions.

This is how to make ATP, you need calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), manganese (Mn) and vanadium (V).

Vanadium	Manganèse
+5 650,9 23 1,63 V [Ar] 3d ² 4s ² 50,9415 ①	+7 717,3 25 1,55 Mn [Ar] 3d ⁵ 4s ² 54,938044

Any physiological event involving a gain or loss of energy requires the presence of phosphorus (P).

Because any non-spontaneous biochemical process involves the making or breaking of a P-O-P bond.

This implies the presence of phosphorus at each elementary stage of biochemical transformations.

Interaction between minerals

Essential minerals are generally classified into two groups.

On the one hand, there are macronutrients like calcium, without which we cannot produce bone.

But, on the other hand, there are trace elements present in trace amounts such as cobalt (Co).

Cobalt
+5 760,4 27 1,91 Co [Ar] 3d ⁷ 4s ² 58,933194

Without this essential metal, bone growth is delayed as if there were a calcium deficiency.

Poor bone growth may therefore very well mean a cobalt deficiency.

Deficiency which may result in inadequate protein and lipid metabolism and not calcium deficiency.

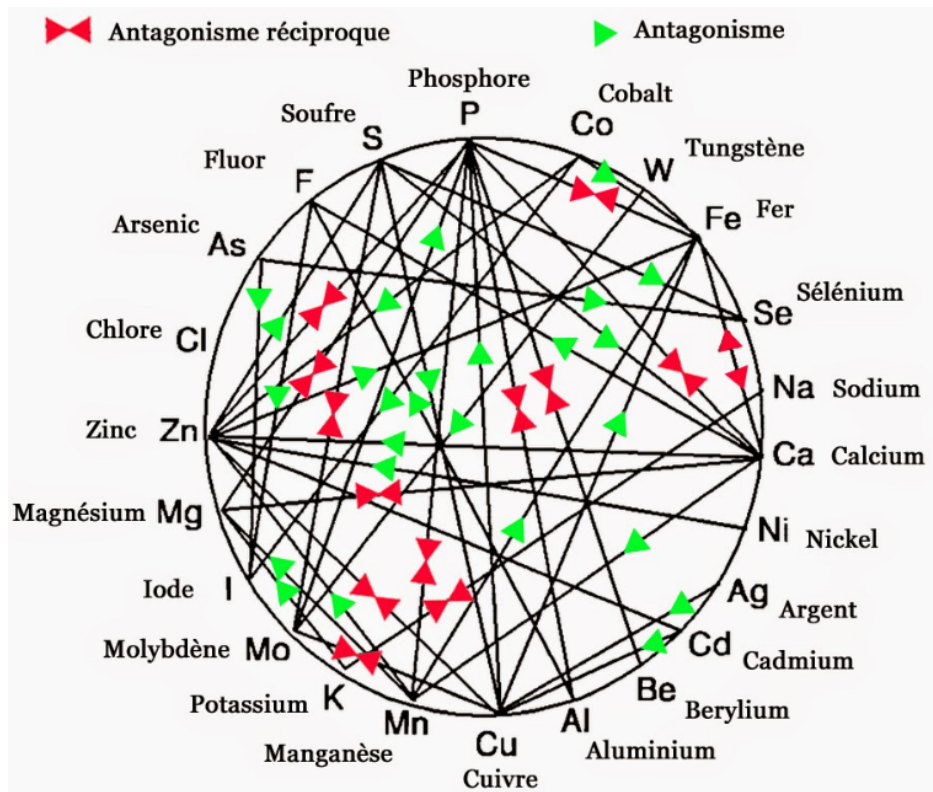
There is also the problem of interference between different minerals at the level of intestinal absorption.

Because minerals can interact very well with each other and affect each other with regard to absorption or metabolism.

The more a certain mineral is involved in numerous metabolic processes, the greater its possibilities of interaction with other minerals.

The diagram below represents some of these interactions. The arrows indicate antagonisms between different minerals for intestinal absorption.

We group these interactions into six main categories.

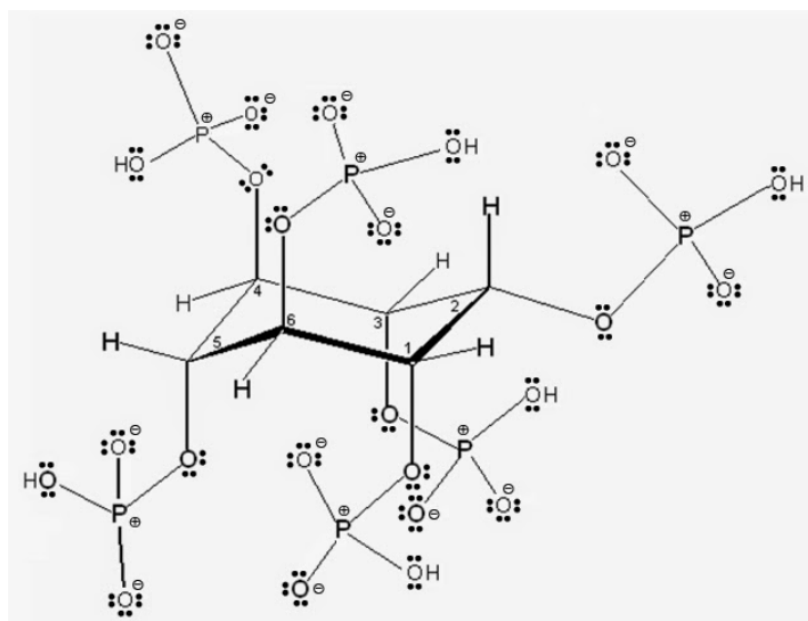


Precipitation

The **first group** of interactions involves the formation of insoluble precipitates.

This can occur when two or more minerals compete in the intestine for the same electron-rich ligand.

This may concern phytic acid or the phosphate ion:

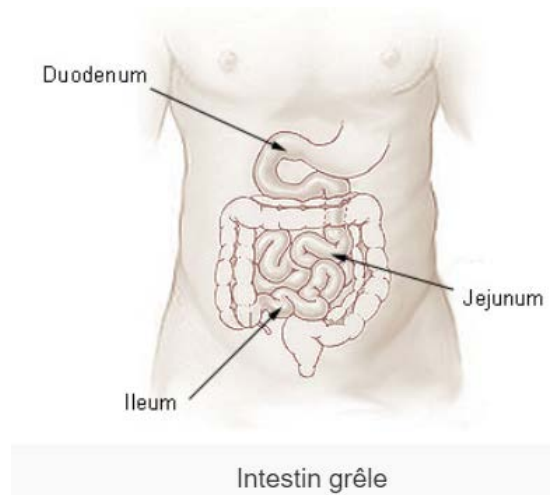


Indeed, when a soluble mineral is ingested, the acidic pH of the stomach promotes solubilization.

But, upon arrival in the intestine, the solubility decreases.

As a result, minerals tend to bind with anions or ligands.

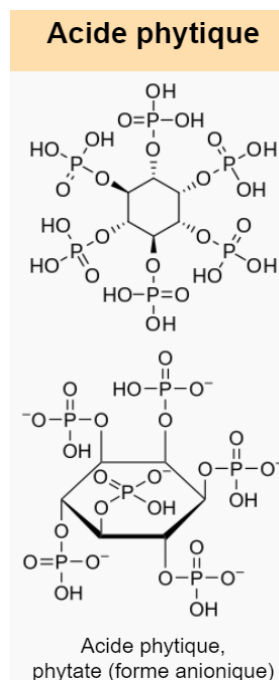
This usually occurs in the jejunum and ileum.



Here, metal ions can be sequestered in very stable and highly insoluble complexes.

This prevents any absorption of the minerals concerned.

Thus, any significant ingestion of phytic acid leads to a significant decrease in minerals such as calcium and zinc.



What is said about phytic acid also applies to any substance capable of forming complexes or insoluble salts with mineral cations.

So calcium, zinc, magnesium, manganese and iron all react with phosphate ions to form insoluble products.

For example, a significant precipitation of iron phosphate could cause anemia even though we are dealing with an excess of phosphate and not an iron deficiency.

Fer		Phosphore	
+7	762,5	+5	1 011,8
+6	1,83	+4	2,19
...		+3	
+3		+2	
+2		-2	
-2		-3	
-4			
[Ar] 3d ⁶ 4s ²		[Ne] 3s ² 3p ³	
55,845 ②		30,97376200	

Competition for the same carrier

The **second group** of interactions involves competition between different cations for the same active transporter.

A transporter is a small protein that facilitates passage from the lumen to the cytoplasm of intestinal cells.

Because, to do this, it is necessary to cross the lipid membranes of the intestinal mucosa.

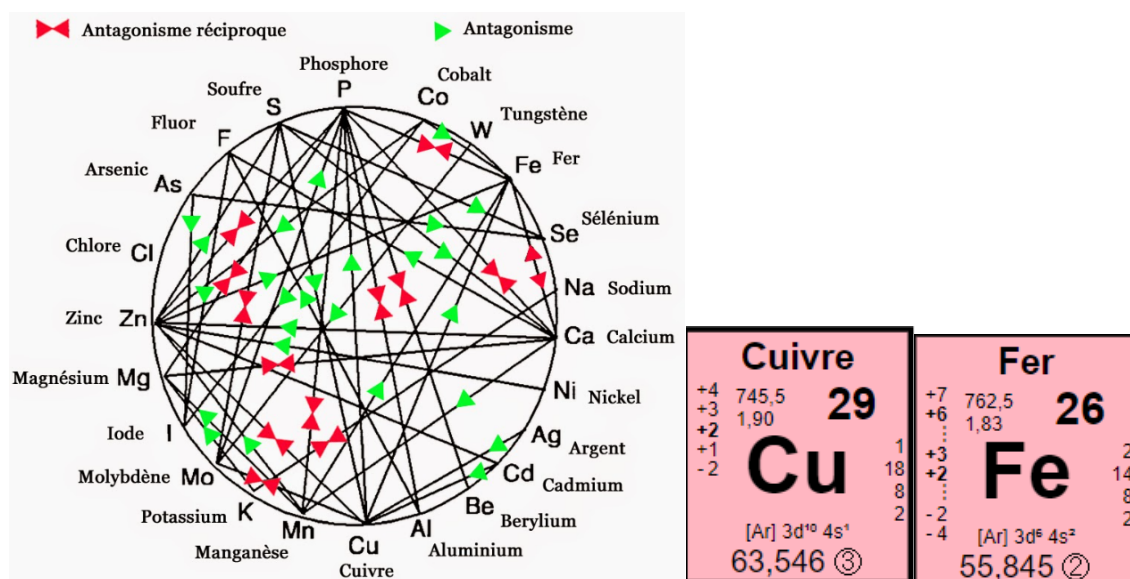
These transporter proteins are capable of complexing or chelating soluble salt cations.

Here, ion transport involves binding with receptor proteins.

This can result in competition between several cations for the same active protein site.

Such competition can involve both a macronutrient and a trace element.

The previous figure illustrates this type of interaction.



We see that copper and iron are mutually antagonistic.

Because the two cations are transported through the intestinal wall, by the same molecule: transferrin.

So, if we absorb excess iron and copper, we inhibit the absorption of iron.

Because copper has a greater affinity for transferrin than iron.

Anemia can therefore be caused by an excess of copper and not an iron deficiency or an excess of phosphates.

Protein Steelworkers

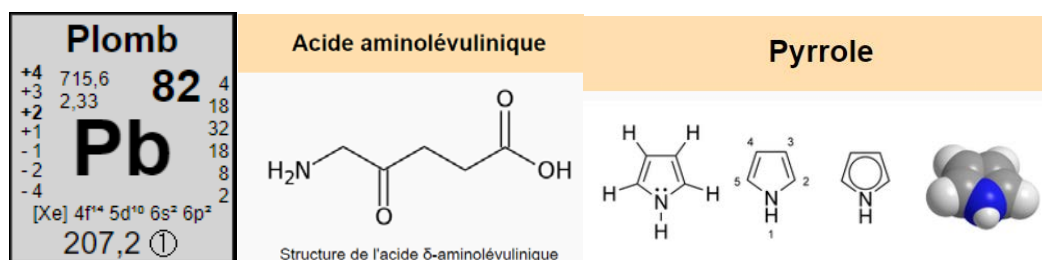
The **third group** of interactions involves a reduction in the ability of body cells to synthesize protein metals.

This is due to interferences produced by specific reactions with non-essential heavy metals.

Here, the enzymatic action necessary to make the transport protein can be blocked.

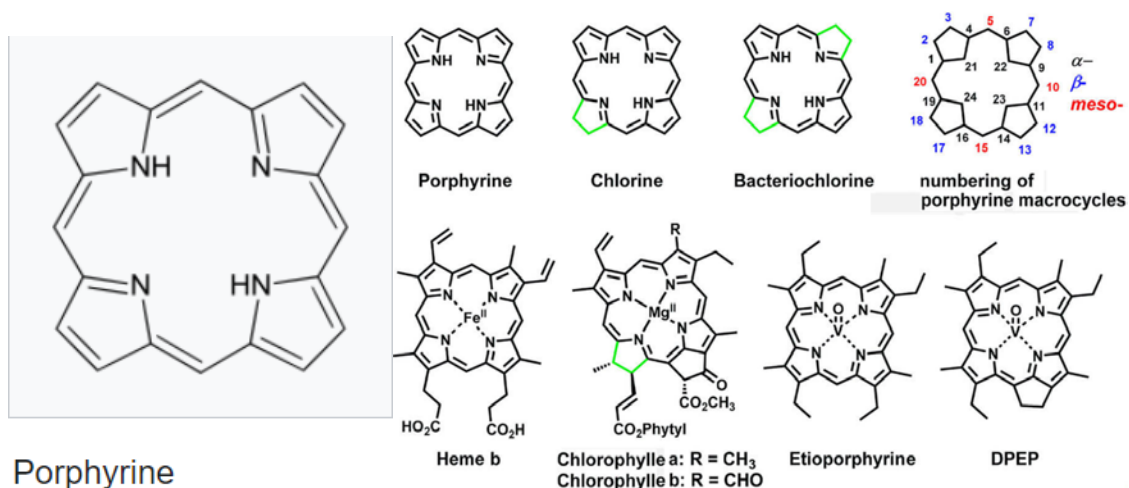
This is due to the displacement of a certain specific cation by an exogenous metal. When this happens, the enzyme can become completely inhibited.

For example, lead inhibits the synthesis of the porphyrin nucleus necessary for the production of hemoglobin.



Because, for this synthesis, an enzyme activated by zinc is needed which transforms two molecules of alpha-amino-levulinic acid into pyrroles.

These latter molecules are the precursors of the macrocycle porphyrin intended to accommodate an iron atom.

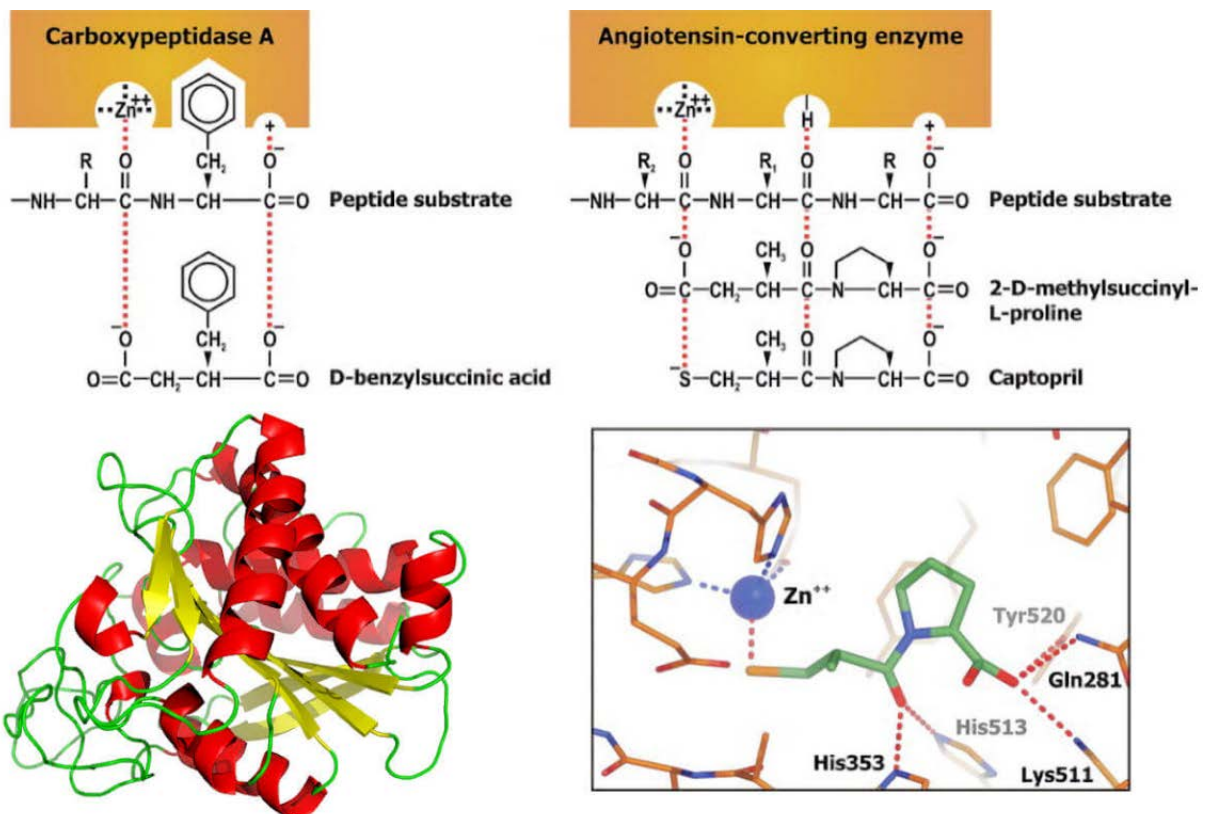


The presence of lead inhibits the action of zinc, anemia can therefore very well be linked to lead poisoning.

A **fourth group** of interactions involves metalloenzymes where the cation is an integral part of the enzyme.

During any metal substitution within the enzyme, there may be acceleration or blocking of the catalytic process.

For example, carboxypeptidase contains zinc and, in its absence, enzymatic activity is reduced. However, the entry of zinc into the enzyme can be inhibited by cobalt.



Because it replaces zinc causing a doubling of enzymatic activity.

On the other hand, if zinc is substituted by manganese or nickel, the activity of the peptidase is delayed.

Excretion and entanglement

The **fifth group** of interactions involves the excretion of minerals.

Because some of them must return to the lumen in order to be eliminated.

This can harm and interfere with the transport of other cations.

Finally, the **sixth group** of interactions involves reactions from the five previous groups which follow one another.

For example, if a cation becomes insoluble in the intestine, it can no longer be absorbed.

This affects any enzyme that needs this cation to function normally.

Inactivation of these enzymes can then result in no production of hormones, transporters or enzymes.

Molecules that may be necessary for intestinal absorption of other minerals.

Ultimately, this affects a whole group of minerals.

Thus, the precipitation of a single cation may well block the absorption of several essential minerals.

Hence the appearance of multiple apparent deficiencies, even though mineral intake is completely normal.

Vitamins

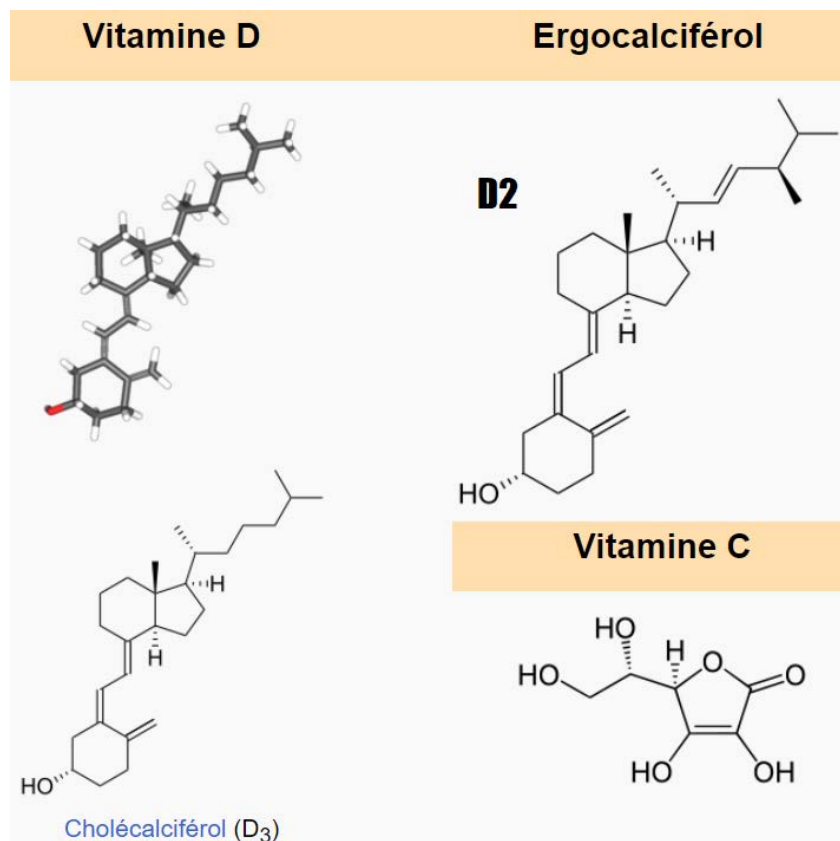
We have seen that interactions between minerals can interfere with the intestinal absorption of cations.

However, the presence or absence of vitamins can also strongly influence the absorption of minerals.

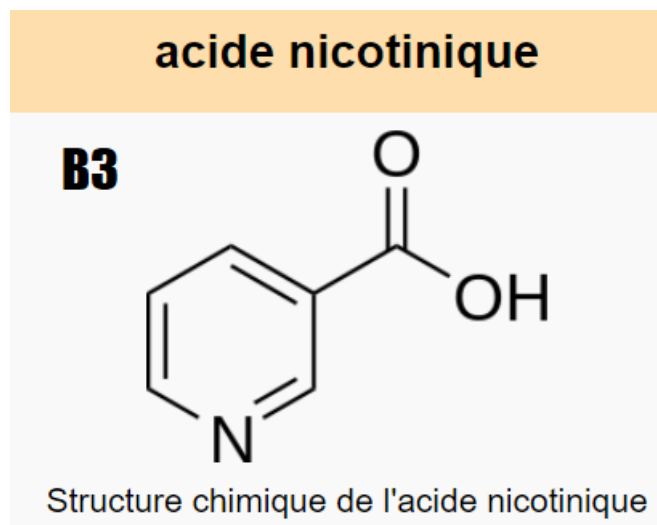
For example, it is well known that vitamin D is necessary to be able to absorb calcium.

While vitamin C influences iron absorption.

In the event of a deficiency in vitamins C and D, the absorption of calcium and iron therefore decreases significantly.



On the other hand, excess of another vitamin such as niacin (vitamin B3) can inactivate vitamin D.

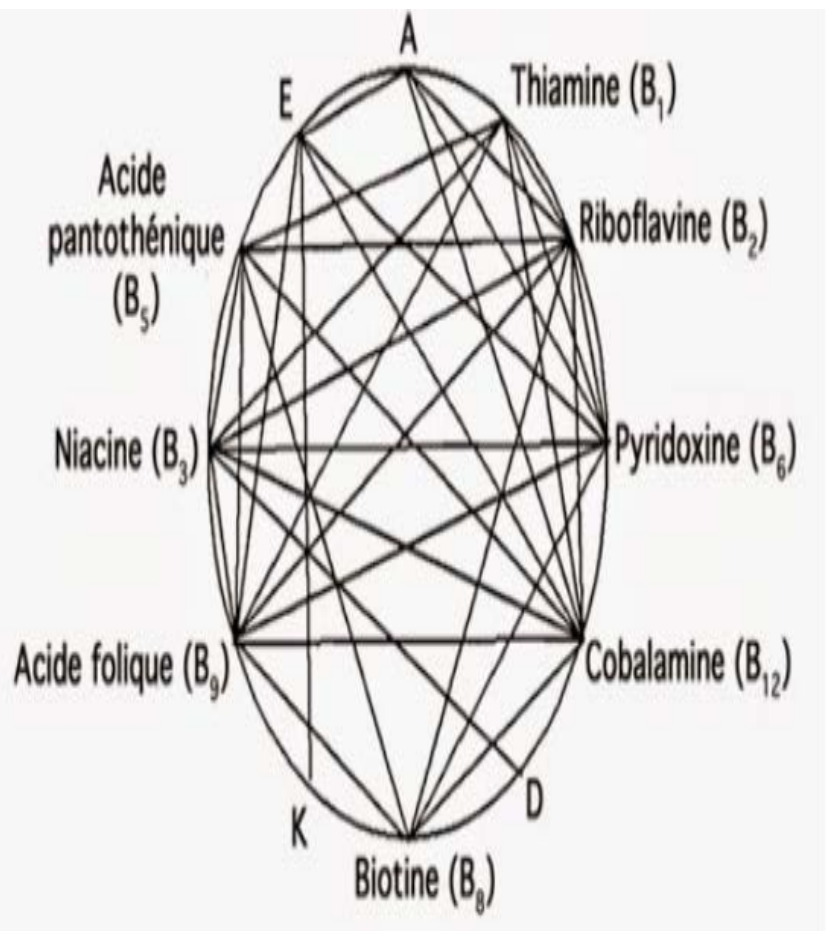


Hence a disruption of calcium absorption.

Excess niacin can therefore cause hypocalcemia.

Even if calcium and vitamin D levels are sufficient.

The following figure shows the synergistic relationships between vitamins that have already been elucidated.



The fat

The amount of fat in the diet can also affect the level of absorption of a given mineral.

A diet rich in fat thus promotes the formation of insoluble soaps involving fatty acids and calcium.

Another point that can affect mineral absorption is the amount of indigestible fiber in the diet.

We were thus able to see that an excess of fiber reduced the absorption of calcium, magnesium, zinc, and phosphorus.

Because these metals remained linked to the fibers found in the feces instead of passing the intestinal barrier.

The presence of phytic acid and oxalic acid in foods very rich in fiber can further reduce the absorption of metal ions by precipitation reaction.

pH

Generally speaking, the more alkaline the lumen, the more mineral absorption is reduced.

Any lack of acidity in the stomach can therefore result in the appearance of mineral deficiencies.

Consumption of very strongly alkaline water is also pure nonsense from the point of view of mineral absorption.

It should only be done over a very short period and in no case regularly over a long period of time.

Adding a very low redox potential to this alkalinity is also very dangerous.

This is the best way to add to a possible mineral deficiency, an inactivation of the immune defenses.

Because there is neutralization of free radicals necessary for the elimination of infectious pathogens.

Provide minerals holistically

We can therefore never say it enough: drink the most neutral and least mineralized water possible.

Because hydrated cations cannot be absorbed by the intestine.

In addition, their presence can cause coprecipitation of other essential minerals, preventing their absorption.

Another consequence concerns the correction of an apparent mineral or vitamin deficiency.

It is crucial here to provide all the minerals simultaneously.

And, preferably in an already chelated form.

For example, in the form of sea water or “black” water obtained by adding fulvic acids to mineralized water.

Wanting to correct anemia by prescribing iron may very well be pure nonsense.

Because anemia can be linked to the metabolism of phosphorus, zinc, manganese, copper or lead.

It is therefore important to fully understand the complexity of the problem of mineral absorption.

It must be understood that the thoughtless and systematic taking of various food supplements based on minerals or vitamins providing only one mineral or one vitamin is a very dangerous game.

Long therapeutic practice and systematic prescription of natural supplements (mixtures) rather than synthetic ones (pure products) must therefore be the golden rule in this area.

<https://marchenry.org/2015/02/11/absorption-des-mineraux/>