



Statistique de la superficie selon nomenclature 2004 – Standard

Description de données GEOSTAT

Table des matières

Aperçu	2
Liste des caractères et des codes	4
Présentation générale des statistiques de la superficie de la Suisse	12
Description des données	14
1 Situation initiale	14
2 Méthode de relevé.....	15
2.1 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 1979/85	15
2.2 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 1992/97	15
2.3 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 2004/09	16
2.4 Traitement et visualisation des photographies aériennes numériques	18
2.5 Interprétation à l'écran des photographies aériennes	20
2.6 Contrôle de la qualité et de vérifications sur le terrain	20
2.7 Assurance de la qualité et consistance des données de la série chronologique	22
3 Catalogue des catégories d'utilisation.....	22
3.1 Création et classification	22
3.2 Différences entre les catalogues des catégories 1992 et 2004	23
3.3 Domaines principaux, classes agrégées et catégories de base	27
4 Révision des statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97	28
4.1 Nécessité, ampleur et désignation de la révision	28
4.2 La comparabilité des trois relevés	29
5 Exploitation et diffusion des données	32
6 Qualité des données et signification statistique.....	32
Les 27 classes standardisées	34
7 Surfaces d'habitat et d'infrastructure	34
8 Surfaces agricoles	37
9 Surfaces boisées	39
10 Surfaces improductives.....	40
Publications et littérature complémentaire	42
Annexe: Vues générales de la nomenclature 2004	44

Rédaction finale	Rainer Humbel	Version	2.1
Avec collaboration de	Team statistique de la superficie	Date	28. novembre 2013
Nom du fichier	be-f-00.03-37-noas04-v21.pdf		

Aperçu

Méthode de relevé / de saisie

Lors des deux premiers relevés de photographies aériennes effectués pour la statistique de la superficie (1979-1985 et 1992-1997), l'interprétation de l'utilisation du sol se basait exclusivement sur des photographies analogiques. Le troisième relevé, commencé en 2005, et qui repose sur une méthodologie révisée, se fonde exclusivement sur des prises de vue numériques. Ces dernières sont orientées à l'aide de repères fournis par l'Office fédéral de la topographie, de manière à obtenir une vision stéréoscopique aux postes de travail équipés d'un logiciel de photogrammétrie spécial et d'un écran 3D. Une équipe d'interprètes chevronnés analyse la couverture et l'utilisation du territoire en attribuant à chacun des points d'échantillonnage hectométriques l'une des 46 catégories d'utilisation et des 27 catégories de couverture du sol cataloguées. Un logiciel de saisie développé spécialement pour la saisie, dans la statistique de la superficie, des codes révisés de la nomenclature 2004, suggère automatiquement aux interprètes, pour chaque point du réseau, un mode d'utilisation et de couverture à confirmer ou à corriger. Ces nouveaux codes ont été reportés dans les trois relevés (1979/85, 1992/97, 2004/09).

Bases du relevé

Le relevé s'appuie principalement sur les photographies aériennes de l'Office fédéral de topographie (swisstopo). Ces photographies sont prises périodiquement pour l'établissement et la mise à jour des cartes nationales de la Suisse. L'ensemble du territoire est couvert tous les trois à six ans. Les photographies prises pendant les relevés 1979/85 et 1992/97 sont en noir et blanc, alors que les prises de vue réalisées à partir de 2004 sont toutes en couleurs (films normaux à couleurs RGB). L'OFS a confié à swisstopo le mandat de scanner et de numériser les photographies des deux premiers relevés, et d'en corriger l'orientation géométrique par aérotriangulation. Depuis quelque temps, swisstopo numérise et oriente les images de manière standardisée. Les photographies numériques prises en Suisse orientale depuis 2008 présentent une résolution et une qualité d'image encore accrues.

Pour garantir la qualité des résultats, et pour faciliter l'interprétation des images, on a eu recours, là où c'était possible, à des sources d'information supplémentaires (cartes nationales, plans de villes – consultés principalement sur Internet – géodonnées sur les zones à bâtir, zones protégées, catastrophes naturelles, etc.). Le registre fédéral des bâtiments et des logements, le registre des entreprises et des exploitations de l'OFS ont fourni de précieuses informations, qui ont aidé à identifier l'affectation des immeubles. Pour définir les altitudes et calculer les dénivelés et les expositions, on a utilisé les modèles de terrain et de surface de l'Office fédéral de topographie (MTN25 et MNT-MO).

Après l'interprétation des images aériennes, des vérifications ont été effectuées sur le terrain pour certaines zones ou certains points d'échantillonnage particulièrement difficiles à interpréter.

Périodes de relevé des données de base

Photographies aériennes des années 1979–1985, 1992–1997 et 2004–2009

Territoire couvert

Suisse

Structure des données (géométrie) dans GEOSTAT

Les résultats originaux de toutes les nouvelles statistiques de la superficie sont gérés par GEOSTAT dans une banque de données relationnelle. A chaque point d'échantillonnage correspond un enregistrement (les points d'échantillonnage sont identiques pour chaque relevé). Les résultats sont diffusés sous la forme de fichiers texte structurés (cas normal) ou, au besoin, sous la forme de données vectorielles (points) ou des données raster (GRID, GeoTIFF) compatibles SIG.

Prochaine statistique planifiée

A partir de 2013 et le lancement de la statistique de la superficie 2013/18, une périodicité de 9 ans est prévue. Dès 2019, celle-ci deviendra un relevé continu avec une périodicité de 6 ans.

Propriétaire des données

Office fédéral de la statistique

Informations supplémentaires ou actualisées, accès aux données

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/dienstleistungen/geostat.html>
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/03.html>

Mention des sources / des données de base

- Statistique de la superficie 1979/85 (données révisées), OFS GEOSTAT
- Statistique de la superficie 1992/97 (données révisées), OFS GEOSTAT
- Statistique de la superficie 2004/09, OFS GEOSTAT

Des abréviations comme AS85R, AS09, AS92/97', AS04/09 peuvent être utilisées à condition que leur sens découle du contexte ou soit expliqué ailleurs dans la publication.

Liste des caractères et des codes

Les géodonnées standard basées sur la nomenclature de 2004 (NOAS04) comprennent les résultats des trois relevés de 1979/85, 1992/97 et de 2004/09. Elles sont proposées sous la forme d'un fichier texte (nom du fichier : **AREA_NOAS04_aa_yymmdd.csv**, séparateur point-virgule, qui comprendra plus de 4,1 millions de lignes – ou enregistrements – en 2013, lorsque le relevé sera achevé pour toute la Suisse). Les lettres «aa» correspondent au nombre maximum de catégories d'utilisation du sol considérées dans le fichier (72 catégories de base, 17 ou 27 classes, 4 domaines principaux). Les lettres « yymmdd » correspondent à la date de production du fichier. Les dates permettent d'identifier les éventuelles corrections et améliorations effectuées au fil du temps.

Le fichier ou tableau téléchargeable sur Internet contient au maximum les colonnes suivantes (qui correspondent aux différents champs de la banque de données). Chaque ligne correspond à un point d'échantillonnage à l'intérieur des frontières nationales de la Suisse.

Caractères

X	Coordonnée x [m]
Y	Coordonnée y [m]
RELI	Clé primaire; les 4 premiers caractères des coordonnées x et des coordonnées y [X × 100 + Y / 100]
GMDE	Numéro de commune OFS (état le plus récent connu)
FJ85	Année des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 1979/85
FJ97	Année des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 1992/97
FJ09	Année des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 2004/09
AS85R_72	72 catégories de base, statistique de la superficie 1979/85 (données révisées)
AS97R_72	72 catégories de base, statistique de la superficie 1992/97 (données révisées)
AS09_72	72 catégories de base, statistique de la superficie 2004/09
AS85R_27	27 classes, statistique de la superficie 1979/85 (agrégation, données révisées)
AS97R_27	27 classes, statistique de la superficie 1992/97 (agrégation, données révisées)
AS09_27	27 classes, statistique de la superficie 2004/09 (agrégation)
AS85R_17	17 classes, statistique de la superficie 1979/85 (agrégation, données révisées)
AS97R_17	17 classes, statistique de la superficie 1992/97 (agrégation, données révisées)
AS09_17	17 classes, statistique de la superficie 2004/09 (agrégation)
AS85R_4	4 domaines principaux, statistique de la superficie 1979/85 (agrégation, données révisées)
AS97R_4	4 domaines principaux, statistique de la superficie 1992/97 (agrégation, données révisées)
AS09_4	4 domaines principaux, statistique de la superficie 2004/09 (agrégation)

Codes des 4 domaines principaux

Code	Domaine principal	Définition brève
1	Surfaces d'habitat et d'infrastructure	Aires et installations consacrées à l'habitat, à la détente, aux transports, à la production industrielle, au commerce et aux services, ainsi qu'à l'approvisionnement en énergie et à l'élimination des eaux usées et des déchets (y compris terrains attenants, éventuellement plantés d'arbres).
2	Surfaces agricoles	Surfaces utilisées pour la production à des fins lucratives de denrées alimentaires et de fourrage: terres arables, prés, pâturages, surface utile de l'économie alpestre inclus, cultures horticoles, plantations d'arbres fruitiers et de vigne, sans autres arbres et espèces arbustives sur des terres arables.
3	Surfaces boisées	Surfaces peuplées d'arbres ou d'espèces arbustives de type buissonnant; forêt et autres surfaces boisées sans plantations d'arbres fruitiers et boisements situés sur des surfaces d'habitat et d'infrastructure.
4	Surfaces improductives	Surfaces non boisées en dehors des surfaces d'habitat et d'infrastructure qui, en raison des conditions climatiques ou topographiques, ne se prêtent pas à la culture. Ce sont en particuliers les lacs et cours d'eaux, les surfaces sans végétation et les aires couvertes de végétation improductive.

Codes des 17 ou 27 classes agrégés

Agrégation selon 17 classes		Agrégation selon 27 classes		Catégories de base correspondantes
1	Aires industrielles et artisanales	1	Aires industrielles et artisanales	1, 2
2	Aires de bâtiments	2	Aires d'habitation	3–8
		3	Aires de bâtiments publics	9, 10
		4	Aires de bâtiments agricoles	11, 12
		5	Aires de bâtiments non déterminés	13, 14
3	Surfaces de transport	6	Aires routières	15–19
		7	Aires ferroviaires	20, 21
		8	Aérodromes	22, 23
4	Surfaces d'infrastructure spéciale	9	Surfaces d'infrastructure spéciale	24–30
5	Espaces verts et lieux de détente	10	Espaces verts et lieux de détente	31–36
6	Arboriculture fruitière, viticulture, horticulture	11	Arboriculture fruitière	37, 38
		12	Viticulture	39
		13	Horticulture	40
7	Terres arables	14	Terres arables	41
8	Prairies naturelles, pâturages locaux	15	Prairies naturelles	42
		16	Pâturages locaux	43, 44
9	Alpages	17	Alpages fauchés	45
		18	Alpages pâturés	46–49
10	Forêt (sans forêt buissonnante)	19	Forêt dense	50, 51
		20	Forêt clairsemée	52–56
11	Forêt buissonnante	21	Forêt buissonnante	57
12	Autres surfaces boisées	22	Autres surfaces boisées	58, 59, 60
13	Lacs	23	Lacs	61
14	Cours d'eau	24	Cours d'eau	62, 63
15	Végétation improductive	25	Végétation improductive	64–68
16	Surfaces sans végétation	26	Surfaces sans végétation	69, 70, 71
17	Glaciers, névés	27	Glaciers, névés	72

Codes des 72 catégories de base

Code	Catégorie de base	Définition brève
1	Bâtiments industriels et artisanaux	Surface au sol des bâtiments à usage principalement industriel ou artisanal (sans les installations d'approvisionnement et d'élimination). L'identification se fait en partie à l'aide du Registre des bâtiments et des logements (RegBL).
2	Terrains attenants aux bâtiments industriels et artisanaux	Surfaces utilisées à des fins principalement industrielles ou artisanales. En font aussi partie les voies d'accès, les chemins, les places, les voies industrielles, les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons, les jardins et les surfaces plantées d'arbres fruitiers et de vignes.
3	Maisons individuelles et maisons de deux logements	Surface au sol des habitations de un ou plusieurs étages, mitoyennes ou non et abritant un ou deux logements à usage, principalement, d'habitation (1).
4	Terrains attenants aux maisons individuelles et aux maisons de deux logements	Surfaces jouxtant une maison individuelle ou une maison de deux logements et appartenant généralement à la même parcelle (1, 2).
5	Maisons alignées et en terrasses	Surface au sol d'au moins trois maisons individuelles attenantes ou de maisons en terrasses à usage, principalement, d'habitation (1).
6	Terrains attenants aux maisons alignées et en terrasses	Surfaces jouxtant des maisons alignées ou en terrasses et appartenant généralement à la même parcelle (1, 2).
7	Immeubles résidentiels	Surface au sol d'immeubles d'habitation de plusieurs étages abritant au moins trois logements, à usage principalement d'habitation (1).
8	Terrains attenants aux immeubles résidentiels	Surfaces jouxtant un immeuble résidentiel ou un groupe d'immeubles résidentiels et appartenant généralement à la même parcelle (1, 2).
9	Bâtiments publics	Surface au sol de bâtiments publics, le plus souvent non habités, situés en dehors des surfaces d'infrastructure spéciale et des espaces verts et lieux de détente. En font notamment partie les bâtiments administratifs, les établissements scolaires, les jardins d'enfants, les églises, les hôpitaux, les homes, les institutions, les prisons, les casernes, etc. (1).
10	Terrains attenants aux bâtiments publics	Surfaces jouxtant les bâtiments publics en dehors des surfaces d'infrastructure spéciale et des espaces verts (1, 2).
11	Bâtiments agricoles	Surface au sol de bâtiments agricoles tels que fermes, maisons d'habitation rurales, bâtiments d'exploitation agricole, granges, abris pour le bétail, étables d'alpage, hangars ou remises.
12	Terrains attenants aux bâtiments agricoles	Surfaces jouxtant les bâtiments agricoles: entrées et voies d'accès, cours de ferme, jardins paysans, basses-cours, silos à fourrage, réservoirs à lisier.
13	Bâtiments non déterminés	Surface au sol de bâtiments à usage mixte ou indéterminé et bâtiments abritant des activités du secteur tertiaire tels que les immeubles de bureaux, les banques, les restaurants, les hôtels, les boutiques et les grands magasins.
14	Terrains attenants aux bâtiments non déterminés	Surfaces jouxtant des bâtiments non déterminés et appartenant généralement à la même parcelle (2).
		(1) L'identification se fait à l'aide du Registre des bâtiments et des logements (RegBL).
		(2) En font partie les voies d'accès, les chemins, les places, les voies industrielles, les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons, les jardins et les surfaces plantées d'arbres fruitiers et de vignes.

Code	Catégorie de base	Définition brève
15	Autoroutes	Routes à chaussées séparées, à plusieurs voies de circulation et sans croisement à niveau. Sont également comprises les surfaces carrossables des parkings et des aires de repos des autoroutes.
16	Bordures d'autoroutes	Surfaces herbeuses ou talus bordant les autoroutes, à l'intérieur des clôtures de protection contre le gibier, comprenant les espaces verts des parkings et des aires de repos ainsi que les espaces verts entre les jonctions et les sorties.
17	Routes, chemins	Surfaces carrossables destinées aux véhicules routiers publics ou privés, avec revêtement dur ou naturel, à l'exclusion des autoroutes et des parkings. Sont comprises les routes de la 1re à la 4e classe indiquées sur les cartes nationales, les places carrossables, les trottoirs, les arrêts de bus et de tram, les places de stationnement le long des rues, les murs de soutènement. Ne sont pas comprises les routes de 3e et de 4e classe en forêt.
18	Bordures de routes	Talus ou autres espaces en bordure de routes, aménagés lors de leur construction: surfaces herbeuses isolées (îlots, giratoires), talus artificiels de déblais ou de remblais le long des routes, bandes vertes sans fonction particulière entre les lisières de forêt et les routes (jusqu'à la 2e classe selon cartes nationales).
19	Aires de parc de stationnement	Surfaces au revêtement dur ou naturel servant au parage des véhicules: places de stationnement marquées en épi ou perpendiculaires à la chaussée ou sur des places publiques, places de stationnement aplanies au revêtement naturel, parcs de stationnement de plus de 20 places en zone industrielle ou attenants à des maisons, boucles de retour des trams et des bus.
20	Aires ferroviaires stabilisées	Voies ferrées (rails et ballast) et bâtiments des gares de voyageurs et de marchandises, y c. les voies en forêt, les murs de soutènement, les ouvrages de protection contre les chutes de pierres et les galeries dépourvues de végétation. En font également partie les voies ferrées, les quais et les entrepôts dans le périmètre des gares de voyageurs et de marchandises. Les voies ferrées comprennent les voies normales, les voies étroites, les voies à crémaillère et les funiculaires.
21	Bordures de voies ferrées	Talus ou autres espaces en bordure des voies ferrées sans utilisation à des fins agricoles, aménagés lors de leur construction.
22	Aérodromes (surfaces en dur)	Surfaces en dur utilisées pour le trafic aérien, y compris les pistes d'atterrissage et de décollage, les voies de roulement, les aires de stationnement des avions, ainsi que les bâtiments de l'aérodrome (halles d'enregistrement, terminaux, hangars, etc.).
23	Aérodromes (surfaces gazonnées)	Surfaces herbeuses utilisées pour le trafic aérien et non exploitées à des fins agricoles, telles que les pistes gazonnées balisées et les aires de stationnement d'avions non stabilisées. Sont également compris les terrains et les pelouses attenants aux bâtiments, les buissons et les arbustes situés dans le périmètre de l'aérodrome.
24	Installations d'approvisionnement en énergie	Surfaces servant à la production et à la distribution d'énergie: installations hydro-électriques (murs et digues de barrages, bassins de compensation, conduites forcées, usines électriques), stations de distribution d'électricité ou de gaz, surfaces de production d'énergie solaire ou éolienne. En font aussi partie les voies d'accès, les chemins, les places, les bâtiments et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons.
25	Stations d'épuration des eaux usées	Surfaces servant à l'épuration des eaux usées, y compris les voies d'accès, chemins, places et terrains plantés d'arbres, d'arbustes ou de buissons.
26	Autres installations d'approvisionnement et d'élimination	Surfaces occupées par des installations d'approvisionnement ou d'élimination: usines d'incinération des ordures, installations de compostage, antennes et places à usage polyvalent. En font aussi partie les voies d'accès, les chemins, les places, les bâtiments et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons.

Code	Catégorie de base	Définition brève
27	Décharges	Surfaces servant au stockage final d'ordures ménagères, de scories, de boues d'épuration, de déchets spéciaux, de matériaux d'excavation ou de décombres, En font aussi partie les voies d'accès, les chemins, les places, les bâtiments et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons.
28	Extraction de matériaux	Surfaces servant à l'extraction de matières premières telles que gravier, sable, roches, argile, tourbe ou sel. En font aussi partie les installations de transport de matériaux, les voies d'accès, les chemins, les places, les bâtiments et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons, ainsi que les mares situés sur le site.
29	Chantiers	Surfaces détournées de leur utilisation première, où des travaux sont en cours et dont l'utilisation future n'est pas encore identifiable. Sont compris l'aire du chantier dans son extension actuelle, les dépôts de terre, de matériaux d'excavation, de machines et d'équipements, les baraques et les surfaces défrichées.
30	Friches et bâtiments désaffectés	Aires en friche à l'intérieur ou à la périphérie des surfaces d'habitat et d'infrastructure qui n'ont pas encore trouvé de nouvelle affectation. En font notamment partie les terrains aménagés en attente de construction, les friches industrielles et les ruines.
31	Parcs publics	Espaces verts publics pour la promenade et la détente, tels que parcs, places de jeux, promenades au bord de l'eau, remparts et bastions aménagés pour la promenade, biotopes aménagés artificiellement, jardins botaniques ou zoologiques.
32	Installations de sport	Surfaces occupées par des installations utilisées pour le sport et les loisirs, tels que terrains d'athlétisme, de football et d'équitation, piscines, court de tennis, minigolfs, pistes de MotoCross, y compris les halles de sport (manèges, tennis couverts, salles de squash) et les stades couverts. En font aussi partie les voies d'accès, les chemins, les places et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons, situés sur le site.
33	Terrains de golf	Surfaces des terrains de golf, en particulier les pelouses et les greens ainsi que les haies et les biotopes. N'en font pas partie les surfaces utilisées à des fins agricoles et situées dans le périmètre du golf.
34	Terrains de camping	Terrains de camping et de caravanning utilisés d'une manière saisonnière ou toute l'année. En font aussi partie les places non occupées, les voies d'accès, les chemins, les places de stationnement et les surfaces plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons, situés sur le site.
35	Jardins ouvriers	Terrains cultivés formés de plusieurs parcelles individuelles exploitées sans but lucratif et à des fins de détente, équipés d'installations fixes telles que baraques à outils, places de barbecue, mobilier d'extérieur. Sont également compris les voies d'accès, chemins, places et terrains plantés d'arbres, d'arbustes ou de buissons.
36	Cimetières	Surfaces utilisées pour enterrer les êtres humains et les animaux ou déposer les urnes funéraires. Sont également compris les espaces aménagés comme des parcs et les voies d'accès, les chemins, les places et les aires plantées d'arbres, d'arbustes et de buissons situés sur le site.

Code	Catégorie de base	Définition brève
37	Plantations fruitières	Surfaces de production agricole consacrées principalement à la culture intensive de fruits et peuplées de plus de 300 arbres fruitiers par hectare (a/ha). Il s'agit en général de plantations de basses tiges entourées d'une clôture. En fait également partie la surface comprise entre la dernière rangée d'arbres et la limite de la parcelle.
38	Arbres fruitiers de plein champ	Surfaces agricoles utiles plantées d'au moins 3 arbres fruitiers de haute tige, sous-exploitées (pré, pâturage). Les troncs des arbres ne doivent pas être distants de plus de 25 m. Il s'agit d'arbres fruitiers dispersés ou de plantations fruitières extensives, composées de rangées d'arbres mais peuplées de moins de 300 arbres par hectare. Le plus souvent à proximité de zones habitées ou de fermes isolées et le long de chemins de campagne.
39	Vignobles	Surfaces de production agricole consacrées à la viticulture: vignes taillées en gobelet ou palissées sur fil de fer, vignes en terrasse ou formant une treille au-dessus du sol (pergola). En font également partie les surfaces herbeuses ou rocailleuses à l'intérieur du périmètre et les surfaces temporairement non plantées de vignes.
40	Horticulture	Surfaces de production agricole consacrées à la production horticole, parfois couvertes de tunnels en plastique ou de serres, à l'exclusion des cultures maraîchères en plein champ. Sont comprises la floriculture, les exploitations horticoles maraîchères, les parties horticoles des exploitations d'aménagement, les cultures d'arbres de Noël et de petits fruits, les pépinières arboricoles et viticoles.
41	Terres arables	Terres arables et prairies artificielles où est pratiqué l'assolement. Les parcelles ont en général une surface d'au moins 625 m ² , une largeur d'au moins 10 m et une déclivité inférieure à 20%.
42	Prairies naturelles	Surfaces situées dans la zone d'habitat permanent, couvertes en permanence de plantes herbacées, où l'assolement n'est pas pratiqué, et fauchées au moins une fois par an pour la production fourragère.
43	Pâturages locaux	Surfaces agricoles situées dans la zone d'habitat permanent, utilisées à des fins principalement pacagère. Ils sont situés le plus souvent aux abords des exploitations agricoles ou il s'agit de parcelles proches des prés et des terres arables, difficiles à exploiter à cause de leur topographie ou pour d'autres raisons.
44	Prés et pâturages locaux embroussaillés	Prés et pâturages situés dans la zone d'habitat permanent et qui sont envahis d'arbustes, de broussailles ou de jeunes arbres. Le degré de couvert des broussailles est de 50 à 80%, la hauteur dominante est inférieure à 3 m.
45	Alpages fauchés	Surfaces couvertes en permanence de plantes herbacées, situées au-delà de la zone d'habitat permanent (zone des mayens et étage alpin), exploitées pour la production de fourrage sec et, éventuellement, pour le pacage.
46	Alpages favorables	Pâturages de montagne exploités de manière saisonnière (Alpes) ou de manière permanente mais avec de fortes variations saisonnières de l'effectif du bétail (Jura, Préalpes).
47	Alpages embroussaillés	Pâturages de montagne en grande partie envahis de buissons, d'arbustes nains ou de jeunes arbres qui en limitent fortement l'exploitation. Le degré de couvert des broussailles est de 50 à 80%.
48	Alpages rocailleux	Pâturages de montagne dont l'utilisation est grande partie limitée par la présence de pierres ou d'affleurements rocheux. La part des surfaces sans végétation est de 50 à 80%.
49	Alpes à moutons, foin de rocher	Surfaces agricoles de haute altitude, isolées et difficiles d'accès, pouvant être fauchées ou servir de pâturage pour le petit bétail (moutons, chèvres).

Code	Catégorie de base	Définition brève
50	Forêt normale	Peuplement dense d'arbres forestiers, ayant une largeur d'au moins 50 m, un degré de couvert d'au moins 60% et une hauteur dominante de plus de 3 m.
51	Bande de forêt	Peuplement dense d'arbres forestiers, isolé ou adjacent à la forêt normale, ayant une largeur de 25 à 50 m, un degré minimal de couvert de 60% et une hauteur dominante de plus de 3 m.
52	Aires afforestées	Surfaces autrefois agricoles ou improductives transformées en forêt par des travaux d'aménagement forestier.
53	Coupes de bois	Peuplements d'arbres abattus ou éclaircis sur une large surface à des fins d'exploitation sylvicole, dont le degré de couvert est inférieur à 60%.
54	Surfaces forestières dévastées	Surfaces forestières qui, suite à un sinistre (tempête, ouragan, incendie, attaque de coléoptères) ont un degré de couvert inférieur à 60%.
55	Forêt clairsemée (sur surfaces agricoles)	Peuplement forestier peu dense sur une surface exploitée à des fins agricoles (exploitation pacagère ou fourragère), ayant une largeur d'au moins 50 m, un degré de couvert de 20 à 60% et une hauteur dominante de plus de 3 m.
56	Forêt clairsemée (sur surfaces improductives)	Peuplement forestier peu dense en raison des conditions naturelles (emplacement, climat, sol, géologie), d'une largeur d'au moins 50 m, ayant un DC de 20 à 60% et dont la hauteur dominante dépasse 3 m.
57	Forêt buissonnante	Etendue homogène couverte de diverses espèces arbustives (aulne vert, pin rampant, noisetier, genévrier) ou de saules de type buissonnant, ayant une largeur d'au moins 25 m et un degré de couvert d'au moins 60%.
58	Bosquets, haies	Peuplements linéaires isolés d'arbres forestiers et d'arbustes d'une largeur maximale de 25 m et d'une hauteur dominante de plus de 3 m sur des surfaces agricoles ou des surfaces d'habitat et d'infrastructure.
59	Groupes d'arbres (sur surfaces agricoles)	Surfaces peuplées d'arbres forestiers dispersés, sous-exploitées à des fins agricoles. Au moins trois arbres distants de moins de 25 m.
60	Groupes d'arbres (sur surfaces improductives)	Etendues peuplées d'arbres forestiers très clairsemés sur des surfaces improductives. Au moins trois arbres distants de moins de 25 m. Principalement en montagne, dans les zones de transition entre la forêt et les surfaces improductives.
61	Lacs	Surfaces immergées de façon permanente ou saisonnière, des lacs, des lacs de retenue et des étangs.
62	Cours d'eau	Surfaces d'écoulement permanent ou saisonnier des cours d'eau (rivières, torrents, canaux), y compris les zones de charriage et les berges artificielles, sans les ravines ni les ruisseaux de moins de 6 m de large en forêt.
63	Ouvrages de protection contre les crues	Barrages construits dans le lit des torrents et aménagements servant à la retenue des charriages (fosses de retenue) ou à la protection contre les inondations (digues contre les crues). En font également partie les digues boisées, exploitées ou non à des fins agricoles.
64	Arbustes, broussailles	Surfaces envahies en grande partie de buissons, d'arbustes nains ou de jeunes arbres. Le DC des surfaces embroussaillées est supérieure à 80%, la hauteur dominante inférieure à 3 m. Les surfaces embroussaillées de manière homogène doivent couvrir au moins 625 m ²
65	Végétation herbacée improductive	Surfaces couvertes principalement de végétation herbacée, de buissons ou d'éboulis, non exploitées à des fins agricoles, généralement dans les zones intermédiaires entre les alpages et la haute montagne: alpages abandonnés, gorges de torrent et talus inaccessibles, végétation pionnière dans les couloirs d'avalanches et les surfaces érodées.

Code	Catégorie de base	Définition brève
66	Ouvrages de protection contre les chutes de pierres et paravalanches	Surfaces servant à empêcher, à freiner ou à dévier les avalanches ou les chutes de pierres ou à en limiter les dégâts. Ces ouvrages ont la priorité sur les autres modes d'utilisation du sol (pâturages, forêts).
67	Zones humides	Surfaces non exploitées se trouvant sous l'influence durable de l'eau, telles que les roselières situées sur les rives d'un lac ou d'un cours d'eau, ou à l'extérieur de celles-ci, les zones humides de réserves naturelles, les bas-marais et les hauts-marais non exploités à des fins agricoles. En font également partie les groupes d'arbres et les haies.
68	Infrastructure de sports alpins	Installations permanentes construites pour le ski et le tourisme de montagne, équipements et modifications du terrain (aplanissement des pistes, défrichements et voies d'accès non utilisés à des fins de pacage).
69	Rochers	Surfaces couvertes principalement d'affleurements rocheux sur au moins 625m ² ou sur plus de 80%.
70	Eboulis, sable	Surfaces couvertes principalement d'éboulis, de sable ou d'humus sur au moins 625m ² ou sur plus de 80%.
71	Interventions dans le paysage	Surfaces faisant temporairement l'objet de travaux ou de déplacements de terre et qui ne seront pas ensuite affectées à des fins d'habitat ou d'infrastructure, telles les zones de renaturation de cours d'eau, la pose de conduites, les drainages, l'aplanissement de pistes, les remblais de terrain, le remaniement des vignobles, la construction de routes forestières (4e classe).
72	Glaciers, névés	Surfaces couvertes principalement de glace et de neige éternelle, d'une superficie minimale de 0,25 ha et d'un DC de plus de 80% au moment de l'année où ces surfaces ont leur moindre extension.

Présentation générale des statistiques de la superficie de la Suisse

Alors qu'elle était au départ presque exclusivement une statistique des surfaces et de l'étendue des communes, des cantons et du territoire, la statistique de la superficie est progressivement devenue un véritable relevé de l'utilisation du sol en Suisse.

Les *statistiques de la superficie de 1912, 1923/24 et 1952* ont été établies sur la base de données provenant des travaux de mensuration cadastrale, recueillies au moyen de questionnaires adressés aux administrations communales et cantonales. Les surfaces pour lesquelles les données étaient inexistantes ou lacunaires ont été relevées à partir de cartes au moyen de travaux planimétriques. Il convient de souligner toutefois que tant les travaux de mensuration que les cartes dataient en général d'une époque nettement antérieure à celle de ces statistiques. Le moment précis du relevé n'était souvent pas connu et les données de l'utilisation du sol de la mensuration cadastrale n'avaient pas été remises à jour depuis lors. En outre, les informations de ces statistiques reposaient sur un nombre limité de modes d'utilisation du sol; ainsi, on ne disposait pas de renseignements sur les surfaces d'habitat et d'infrastructure.

La *statistique de la superficie de 1972* a été établie à partir des cartes nationales au 1:25'000 (pour le Plateau) et au 1:50'000 (pour les régions de montagne) des années 1957 à 1971. Ces dernières ont été recouvertes d'une grille formée de carrés de 100 m de côté auxquels on a attribué un seul des douze modes d'utilisation prévus selon le principe de l'utilisation prédominante. L'application de ce principe a eu pour effet une sous-estimation systématique, voire une élimination complète des utilisations occupant une surface modeste ou de type linéaire, telles que les haies, les routes et les cours d'eau. Inversement, les surfaces d'habitat et d'infrastructure et les surfaces agricoles utiles ont été largement surestimées. La statistique de la superficie de 1972 a été la première statistique de ce type à être également conçue comme un fichier de données géocodées tramées sur l'utilisation du sol.

Pour la *statistique de la superficie 1979/85*, on a utilisé pour la première fois la méthode dite de l'interprétation par échantillonnage de photographies aériennes. Cette méthode a consisté à superposer à des photos aériennes prises par l'Office fédéral de topographie entre 1979 (Suisse occidentale) et 1985 (sud-est de la Suisse) une grille de points équidistants de 100 mètres sur le terrain. On a ainsi obtenu 4,1 millions de points auxquels on a attribué l'une des 69 catégories d'utilisation initialement considérées. Le géocodage des informations recueillies a permis d'obtenir un fichier de données par points assortis de coordonnées; ce fichier peut être combiné avec d'autres jeux de données géocodées (limites communales, données sur les terrains, zones à bâtir, réserves naturelles, population, etc.).

Pour la *statistique de la superficie 1992/97*, première mise à jour de la statistique basée sur des vues aériennes, on a opté pour la méthode de l'échantillon permanent, afin d'assurer la qualité des données et de limiter les coûts de relevé. Tous les points du premier relevé ont été localisés sur des photos aériennes prises entre 1992 à 1997, et l'on a vérifié pour chaque point s'il y a eu un changement d'utilisation du sol. Le catalogue des catégories d'utilisation du sol a été élargi à 74 catégories de base (chapitre 3). La statistique de la superficie 1992/97 ne permet pas seulement de dresser un état des lieux plus récent, mais aussi d'obtenir pour la première fois des informations statistiques fiables sur l'évolution de l'utilisation du sol en Suisse.

La deuxième mise à jour des données, effectuée une nouvelle fois à douze ans d'intervalles (après la statistique de la superficie 1992/97), a été précédée d'une révision complète de la méthode de relevé et de la nomenclature. Cette révision, conséquence des développements techniques et méthodologiques constatés, a été décidée à la suite

d'une analyse approfondie des besoins et d'intenses discussions au sein du groupe d'accompagnement. Elle introduit notamment une distinction entre la couverture et l'utilisation des sols, satisfaisant un souhait exprimé à maintes reprises. Dans le cadre de la *statistique de la superficie 2004/09*, l'interprétation des prises de vue s'est effectuée dès le début de 2005 sur la base de photographies aériennes scannées et numérisées, sur des ordinateurs équipés pour la photogrammétrie et qui permettent de visualiser les photos en trois dimensions. Cette révision méthodologique inclut, outre la saisie directe des données et la plausibilisation immédiate de chaque point interprété par le système, la production d'un jeu de données actualisées, douze ans après le précédent relevé, et la révision des résultats des deux précédents relevés.

Les travaux de relevé de la statistique de la superficie 2004/09 ont commencé en 2005 et se sont achevés en 2013. Une mise à jour sur la base des images aériennes de 2012 (canton de Genève et sud-ouest du canton de Vaud) est en cours et s'achèvera en 2018. La *statistique de la superficie 2013/18* produit, dès fin 2013, une mise à jour selon une périodicité de 9 ans. Elle deviendra, dès 2019, un relevé continu avec une périodicité de 6 ans.

Les trois statistiques les plus récentes, coordonnées et unifiées sur le plan méthodologique, forment une base solide pour décrire qualitativement et apprécier quantitativement les phénomènes et les tendances qui caractérisent l'évolution de l'utilisation du sol en Suisse. Les données à disposition permettent de procéder à des analyses très fines, ciblées sur les problématiques les plus variées.

Description des données

1 Situation initiale

Quatre statistiques de la superficie ont été publiées de 1912 à 1972. Leur manque d'unité méthodologique, qui s'explique par diverses raisons, les rend toutefois inutilisables pour l'étude de certaines questions et en particulier pour les comparaisons chronologiques. Le Conseil fédéral a donc décidé en 1982 de faire établir la statistique de la superficie selon une nouvelle méthode, dite de l'interprétation par échantillonnage de photographies aériennes. Après plusieurs années de travaux, les résultats du relevé ont permis d'établir la statistique de la superficie 1979/85, disponible depuis 1992. Les données, parues dans plusieurs publications, décrivent la situation au début des années quatre-vingt.

Fin 1992, la direction de l'Office fédéral de la statistique (OFS) décida, en se basant sur la décision précitée du Conseil fédéral, de commencer sans tarder la mise à jour de la statistique de la superficie. Les résultats de cette mise à jour, postérieure de douze ans à la statistique précédente, ont été publiés graduellement à partir de 1996. Les résultats pour l'ensemble de la Suisse ont paru en 2001. Pour la première fois, il était possible d'étudier précisément non seulement l'état actuel de l'utilisation du sol mais son évolution au cours des années précédentes.

Entre ces deux relevés, réalisés selon la méthode de l'interprétation visuelle des photographies aériennes (basée sur des points d'échantillonnage constants), les bases de données (photographies et informations complémentaires), la méthode de relevé, les moyens techniques et la nomenclature n'ont subi que des modifications marginales. Ces modifications sont décrites entre autres dans « Statistique de la superficie selon nomenclature 1992 – Description de données GEOSTAT », ainsi que sur le portail Statistique suisse (www.statistique.ch). A la fin de la statistique de la superficie 1992/97 toutefois, jugeant que le cadre de travail et les moyens techniques avaient grandement évolué, l'OFS décida d'évaluer la situation et les développements survenus avant de lancer un troisième relevé. On commença par analyser le marché et les besoins, en interrogeant les utilisateurs effectifs ou potentiels des données de la statistique. Cette enquête déboucha sur diverses recommandations, dont les principales visaient à accélérer et à simplifier l'accès aux données et aux exploitations (de préférence via Internet), à introduire une distinction entre *utilisation* et *couverture* du sol et à réduire les intervalles séparant les relevés, notamment pour les surfaces d'habitat et d'infrastructure et pour les surfaces agricoles.

Pour remplir ces objectifs, l'OFS mit en place un groupe d'accompagnement pluridisciplinaire, qu'il chargea d'évaluer, en collaboration avec l'équipe de projet, différentes possibilités et variantes en vue du prochain relevé. Il s'agissait également de prendre en compte l'évolution des photographies aériennes (chap. 2.3) et l'utilisation des géodonnées en tant que source d'information additionnelle. La direction de l'OFS prit donc la décision, en 2003, de lancer, avec un nouvel intervalle de douze ans par rapport au précédent relevé, la statistique de la superficie 2004/09, et de satisfaire ce faisant deux des trois principaux souhaits de la clientèle. La nouvelle méthode, qui conjugue l'interprétation à l'écran de photographies aériennes scannées et numérisées avec la saisie directe de données par les interprètes et la plausibilisation immédiate de chaque point, doit servir à obtenir des données actualisées, mais également à réviser les données des deux précédents relevés.

2 Méthode de relevé

2.1 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 1979/85

Les photographies aériennes de l'Office fédéral de topographie prises selon le plan de vol des années 1979/85 (fig. 1) ont servi de base à l'établissement de la statistique de la superficie 1979/85. Le fichier de données 1979/85 représente ainsi l'état de l'utilisation du sol en Suisse au début des années quatre-vingt, les plus anciennes données datant de 1979 (Suisse occidentale), les plus récentes de 1985 (canton des Grisons). Les travaux de relevé, organisés d'après les cartes nationales Suisses 1:25'000, ont commencé au printemps 1984 et se sont achevés à la fin de l'an 1992.

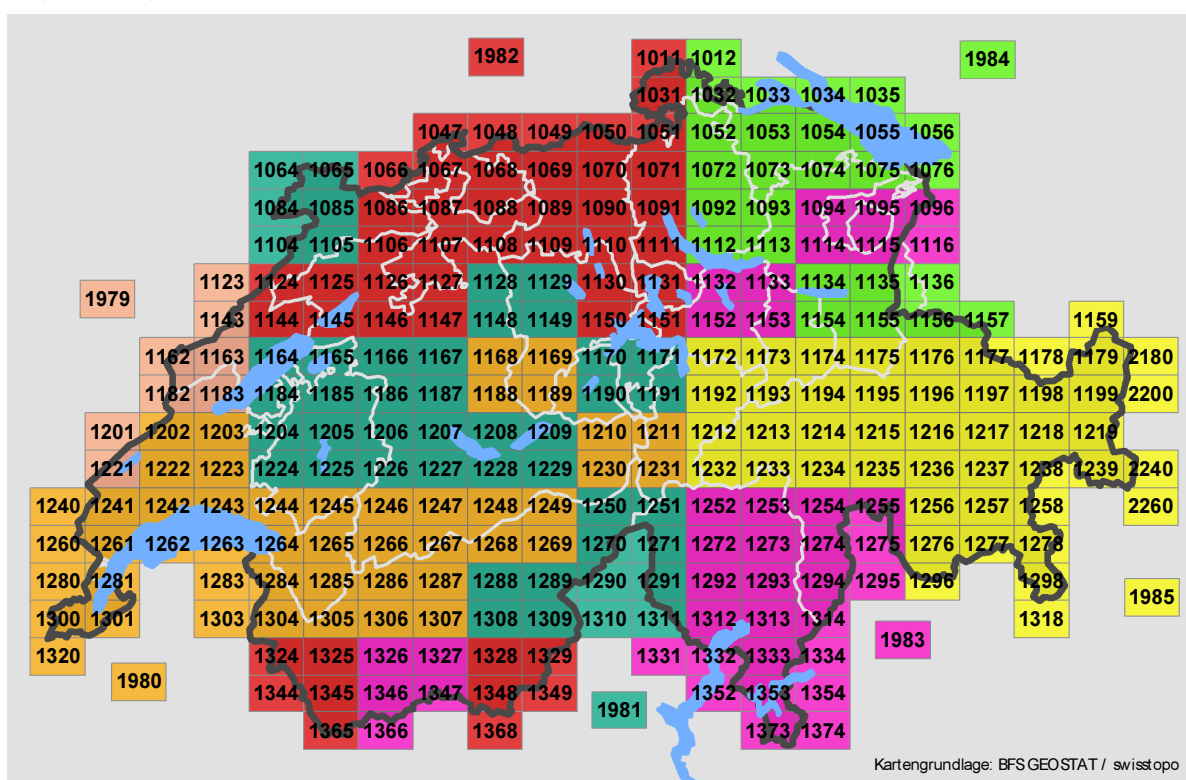


Fig. 1: Années des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 1979/85

2.2 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 1992/97

Les photographies aériennes de l'Office fédéral de topographie prises entre 1992 et 1997 (fig. 2) forment la base des données de la première mise à jour avec une méthode identique. Le fichier de données 1992/97 représente l'état de l'utilisation du sol en Suisse vers le milieu des années nonante; les données les plus anciennes (celles de la Suisse romande) datent de 1992, les plus récentes (sud-est de la Suisse) de 1997. Les travaux de relevé d'alors ont commencé au printemps 1993 et se sont achevés en l'an 2000.

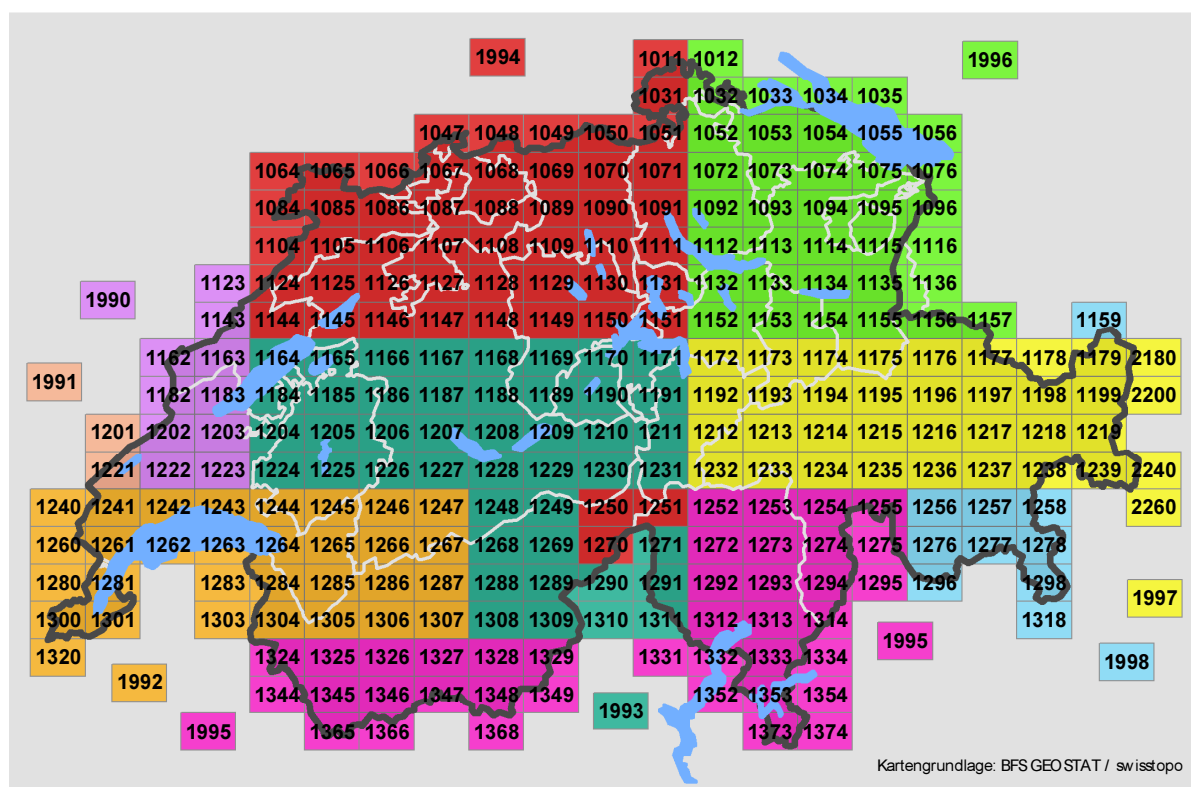


Fig. 2: Années des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 1992/97

2.3 Bases de données et programme de relevé de la statistique de la superficie 2004/09

La réalisation de la statistique de la superficie 2004/09 repose, d'une part, sur les données tirées des photographies aériennes prises pendant cette période, d'autre part, sur les données numérisées et révisées des deux derniers relevés, telles qu'elles sont décrites aux chap. 2.1 et 2.2. Depuis 2004, on utilise uniquement des films en couleurs (couleurs normales RGB), aussi bien pour les photographies aériennes prises lors des survols réguliers du territoire et pour la mise à jour des cartes nationales, que pour la production des mosaïques d'orthophotos de SWISSIMAGE. Depuis le passage des films en noir et blanc aux films couleur, l'offre de photographies analogiques sur papier est de plus en plus souvent complétée par une offre de photographies numériques. Les premières caméras aériennes numériques, qui rendent le scannage des images inutile, ont été introduites en 2005. Depuis 2008, de telles caméras sont systématiquement utilisées pour les prises de vue aériennes, de sorte que la production d'images sur film et sur papier a été fortement réduite et coûte désormais beaucoup plus cher. Il ne serait quasiment plus possible de nos jours de réaliser une statistique de la superficie à partir de photographies analogiques, comme c'était le cas pour les statistiques de 1979/85 et de 1992/97.

Pour assurer la rétrocompatibilité des résultats et leur comparabilité dans le temps, il a fallu non seulement numériser l'ensemble des fonds d'images, mais surtout recourir à la triangulation aérienne pour orienter les photographies de la statistique de la superficie 1979/85 et 1992/97 de manière à faire coïncider les points d'échantillonnage. Swisstopo et l'OFS ont convenu au début de 2003 d'acheter à cet effet une station de traitement des images et un scanneur d'images professionnel et d'engager le personnel nécessaire pour ce travail réalisé par swisstopo. Dans le cadre de cette collaboration, swisstopo s'est engagé à scanner les données des relevés 1979/85 et 1992/97 et à les mettre ensuite à la disposition de l'OFS.

Les caméras numériques de swisstopo captent le paysage en bandes au moyen d'un scanner linéaire (12'000 pixels) qui enregistre les surfaces en noir et blanc, en couleurs (RGB) et en infrarouge. Grâce à ces différents modes de lecture, les données peuvent être utilisées à des fins très diverses. Les photographies prises par caméra numérique présentent les avantages suivants, par rapport aux systèmes de prise de vue analogiques :

- Balayage en bandes, avec projection centrale linéaire, « déformée » pour chaque point de détection.
- Enregistrement de tous les canaux de couleurs synchronisé dans le temps et dans l'espace, permettant la visualisation stéréoscopique d'images en couleurs normales, en infrarouge et en noir et blanc (RGB, CIR, PAN).
- Gain de temps et de qualité, puisque le développement des films et le recours à des scanners sont désormais superflus : on peut dès la fin du vol traiter et retravailler les données, d'une résolution radiométrique de 16 bits.

La complexité et la quantité des données contenues dans une bande de clichés nécessitent des supports de stockage de grande capacité et des puissances de calcul élevées. La géométrie de l'image étant différente, il faut reprogrammer les logiciels, opération qui se révèle particulièrement complexe lorsque les bandes de clichés doivent être combinées avec des données plus anciennes obtenues par projection centrale.

Le tableau ci-après montre les données techniques utilisées pour les différentes données d'images dans la statistique de la superficie 2004/09.

	Photographie noir-blanc	Photographies couleur	Bandes de clichés numériques
Campagnes de vols	1979–1985, 1992–1997	2004–2007	2008–2009
Canaux spectraux	PAN	RGB (rouge, vert, bleu)	PAN, RGB, NIR (infrarouge proche)
Format de données des produits livrés	8 BIT TIFF	TIFF, 8 BIT par canal	TIFF, 16 BIT par canal
Résolution du scannage/largeur de la bande	14 µm pour une photo de 23×23 cm (≈ 1814 dpi)	14 µm pour une photo de 23×23 cm (≈ 1814 dpi)	Bande de clichés de 12'000 pixels
Résolution au sol approx.	40 cm (pour une échelle d'env. 1:25'000)	40 cm (pour une échelle d'env. 1:25'000)	25 cm sur le Plateau et les grandes vallées alpines, 50 cm en région de montagne
Taille des fichiers	270 MB par photographie	830 MB par photographie	46/92 MB (résolution au sol: 50/25 cm) par km
Taille des fichiers par km² de surface au sol	7.5 MB	23 MB (pour 3 canaux spectraux)	7.5 MB par canal pour 50 cm, 30 MB par canal pour 25 cm de résolution au sol; soit entre 22 et 150 MB pour 3-5 canaux)

Fig. 3: Propriétés des données des photographies aériennes utilisées pour le relevé 2004/09

La détermination de l'utilisation et de la couverture du sol actuelles se fonde sur les photographies aériennes de l'Office fédéral de topographie prises lors des campagnes de survols menées dans les années 2004 à 2009 (fig. 4). Le jeu de données 2004/09 représente donc l'état de l'utilisation du territoire suisse pendant la seconde moitié de la première décennie du 21^e siècle; les données les plus anciennes de cette série (2004) concernent la Suisse romande, les données les plus récentes (2009) le Sud et le Sud-Est du pays. Toutefois, il a fallu revoir entièrement le programme de vol, qui prévoyait jusqu'ici chaque année le balayage photographique d'une zone représentant un ensemble cohérent de cartes à l'échelle 1:50'000. Ces changements sont motivés par des facteurs techniques, climatiques et juridiques, en partie nouveaux. Il a ainsi fallu tenir compte de l'encombrement croissant des routes aériennes commerciales, ainsi que des difficultés à obtenir des autorisations pour effectuer des vols croisant ces routes (les demandes doivent être déposées longtemps à l'avance).

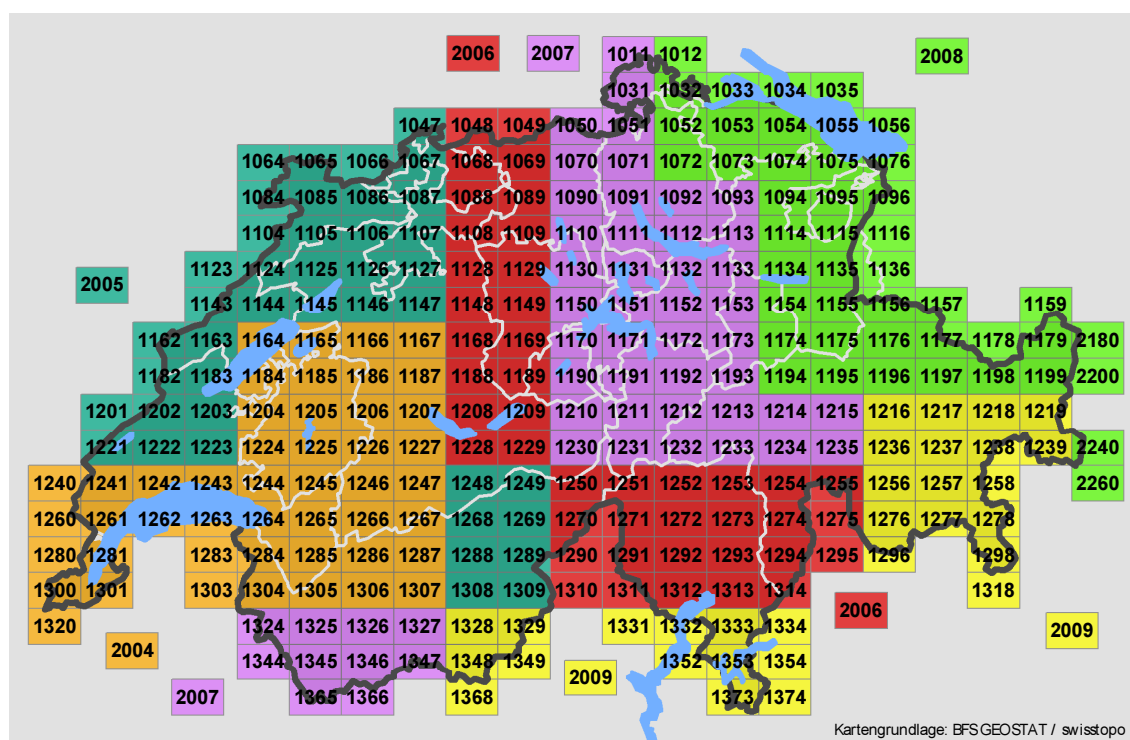


Fig. 4: Années des prises de vue aériennes pour la statistique de la superficie 2004/09

2.4 Traitement et visualisation des photographies aériennes numériques

Dès qu'il a achevé la triangulation aérienne des photos couvrant une carte au 1:25'000 pour les statistiques de 1975/85 et 1992/97, swisstopo transmet à l'OFS (sous la forme de *Socet Set Supportfiles*) les éléments devant servir à orienter les clichés des trois périodes de relevé. L'OFS recopie ensuite les photographies ou les bandes de clichés à partir des serveurs de swisstopo. Pour les cartes formées de bandes de clichés, on convertit ensuite, au moyen d'un programme fourni par l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, les fichiers des photos aériennes, de telle manière que le logiciel Socet Set superpose les photographies aériennes et les bandes de clichés. Voici les opérations à effectuer pour préparer les données d'image d'une feuille au 1:25'000 :

- Définir les données des photographies aériennes correspondant à la feuille.
- Copier sur l'une des stations de travail des interprètes les photographies aériennes (et les bandes de clichés) correspondantes.
- Créer un projet Socet Set pour la carte.
- Calculer les pyramides d'images de toutes les photographies aériennes (et bandes de clichés).
- Définir les paires d'images à utiliser pour l'interprétation de chaque point d'échantillonnage de la carte.
- Charger dans les ordinateurs dédiés à l'interprétation le projet Socet Set définitif, pour pouvoir traiter chaque carte à partir de chaque station de travail.

La carte est alors prête pour l'interprétation. Le programme informatique de la statistique de la superficie lance le logiciel de photogrammétrie Socet Set, qui affiche les paires d'images en trois dimensions sur les stations de travail prévues à cet effet. Les paires de photographies aériennes des trois périodes de relevé sont ensuite chargées dans trois fenêtres distinctes, pour un point d'échantillonnage donné. Ce dernier est représenté dans la fenêtre stéréoscopique par un angle (dont l'origine coïncide avec le point et les segments pointent vers le nord et l'est) et par les valeurs préétablies d'utilisation et de couverture du sol (cf. chap. 2.5 ; fig. 5).

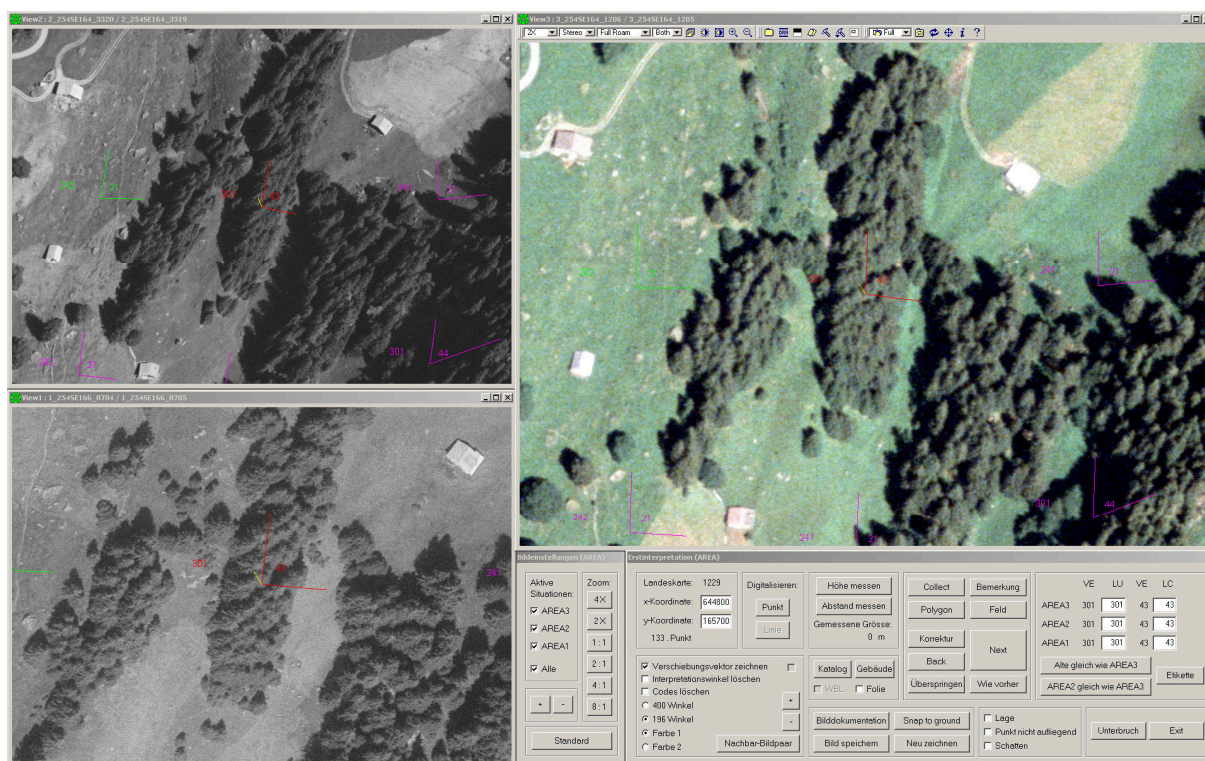


Fig. 5: Présentation de trois clichés pris chacun à 12 ans d'intervalle (statistiques de la superficie 1979/85, 1992/97 et 2004/09) pour la visualisation stéréoscopique et l'interprétation de l'utilisation et de la couverture du sol, avec points d'échantillonnage sous forme d'angles de couleur

Les éventuelles modifications des valeurs préétablies sont apportées dans la fenêtre de saisie (fig. 6), puis les codes d'interprétation sont enregistrés dans la banque de données au moyen du bouton « Next ». Une fois l'interprétation du point d'échantillonnage effectuée, les trois fenêtres stéréoscopiques sont mises à jour.

Erstinterpretation (AREA)

Landeskarte: 1229
 x-Koordinate: 644800
 y-Koordinate: 165700
 133. Punkt

Digitalisieren:
 Punkt
 Linie

Höhe messen
 Abstand messen
 Gemessene Grösse: 0 m

Collect
 Polygon
 Korrektur
 Back
 Überspringen

Bemerkung
 Feld
 Next
 Wie vorher

☒ Verschiebungsvektor zeichnen
☐ Interpretationswinkel löschen
☐ Codes löschen
 400 Winkel
 196 Winkel
 Farbe 1
 Farbe 2

Katalog Gebäude
☐ WBL ☐ Folie

Bilddokumentation
 Bild speichern
 Snap to ground
 Neu zeichnen

☐ Lage
☐ Punkt nicht aufliegend
☐ Schatten

	VE	LU	VE	LC
AREA3	301	301	43	43
AREA2	301	301	43	43
AREA1	301	301	43	43

Alte gleich wie AREA3
 AREA2 gleich wie AREA3

Etikette

Unterbruch Exit

Fig. 6: Fenêtre de saisie avec valeurs préétablies et champs de saisie des codes d'utilisation et de couverture du sol (voir aussi Fig. 5 en bas à droite)

2.5 *Interprétation à l'écran des photographies aériennes*

Les photographies aériennes des trois relevés (1979/85, 1992/97, 2004/05) sont lues au moyen d'un système de visualisation stéréoscopique (3D) permettant d'afficher différents paramètres à l'écran (couverture du sol, changement de perspective, etc. ; fig. 5). On peut ainsi distinguer les pentes, les dépressions, les accidents de terrain, etc., et estimer les déclivités et la hauteur des arbres et des immeubles. L'interprète attribue à chaque point d'échantillonnage, directement à l'écran, une catégorie d'utilisation et une catégorie de couverture du sol. Dans bon nombre de cas, il n'a qu'à confirmer le code proposé par le programme de saisie (valeur préétablie). Pour l'attribution du code, c'est l'utilisation/la couverture au point même d'échantillonnage (= coordonnées hectométriques) qui est déterminante. Dans certains cas, il faut également tenir compte des environs immédiats (où commence une forêt?).

Pour éviter des erreurs et assurer une certaine uniformité d'interprétation, la majeure partie des données est vérifiée par un second interprète. On renonce à cette seconde interprétation pour les grandes surfaces homogènes, constituées de forêts, de lacs, de glaciers, de rochers, d'éboulis, de végétation non productive, de vignobles, etc., lorsque le premier interprète ne constate aucun changement par rapport aux précédents relevés et que les codes utilisés correspondent aux surfaces primaires d'après VECTOR25 (modèle numérique du territoire de swisstopo, dont le contenu et la géométrie se fondent sur la carte nationale 1:25'000).

A chaque indication d'un code d'utilisation ou de couverture, le programme de saisie en vérifie la plausibilité avant de l'enregistrer dans la banque de données. Il s'appuie ce faisant sur une longue liste de règles et de concordances, régulièrement complétée et mise à jour au cours du relevé. Lors de changements improbables (exemple : disparition d'un immeuble existant lors du précédent relevé et réaffectation de la surface en terrain agricole), les interprètes doivent d'abord confirmer ou corriger les données en question pour pouvoir passer au point d'échantillonnage suivant. Pour certaines combinaisons, définies comme impossibles (p. ex. glacier surmonté d'immeubles ou de végétation), l'interprète doit attribuer des codes spéciaux pour pouvoir poursuivre son travail.

2.6 *Contrôle de la qualité au moyen d'informations complémentaires et de vérifications sur le terrain*

Les interprètes disposent sur un deuxième écran d'une foule d'informations complémentaires pouvant faciliter leur travail et sur lesquelles ils s'appuient pour trancher en cas de doute. Ces informations consistent pour la plupart en des géodonnées apparaissant sous la forme de cartes dans des fenêtres spécifiques. L'image se positionne automatiquement sur l'extrait de carte correspondant à la portion de terrain contenant le point d'échantillonnage. Les extraits de cartes affichés comprennent notamment les éléments suivants :

- la version la plus récente et l'avant-dernière édition des cartes nationales de la Suisse au 1:25'000, sur lesquelles sont mises en évidence les modifications survenues dans l'intervalle (swisstopo réalise spécialement ces cartes pixellisées pour la statistique de la superficie)
- une carte réalisée spécialement pour la statistique de la superficie, contenant des informations sur les immeubles tirées du RegBL et du REE, concernant notamment la fonction de ces immeubles (maison familiale, maison à plusieurs logements, immeuble occupé ou non par une (des) entreprise(s), etc.)
- les périmètres des sites marécageux, des hauts-marais et des bas-marais (sites protégés selon la liste de l'OFEV) et de l'inventaire des glaciers suisses de 1973 (série de données numérisées de l'Institut géographique de l'Université de Zurich)

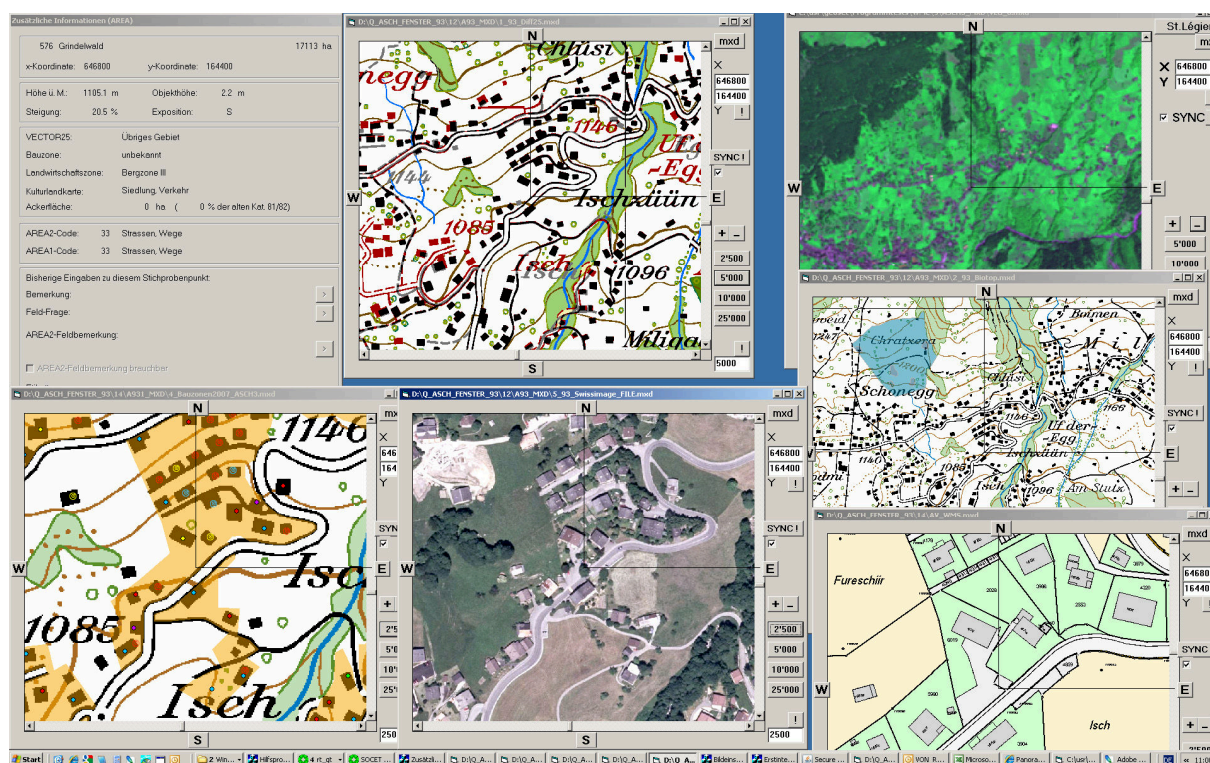


Fig. 7: Ecran d'aide avec informations additionnelles destinées à faciliter l'interprétation et la plausibilisation des données

- les zones à bâtir de la Suisse (données harmonisées nationales de l'Office fédéral du développement territorial - ARE)
- les périmètres des principales surfaces boisées endommagées par les tempêtes Vivian et Lothar (février 1990 et décembre 1999)
- la dernière édition en date de la mosaïque d'orthophotos de SWISSIMAGE, basée sur des clichés également pris trois ans avant ou après les relevés aériens réalisés dans le cadre de la statistique de la superficie 2004/09
- la mosaïque d'images du satellite SPOT des années 2004/2005 en fausses couleurs mettant en évidence les informations prises par le canal infrarouge du capteur multispectral. De telles images permettent souvent de mieux différencier la végétation, et donc de distinguer plus facilement les surfaces cultivées des alpages et des pâturages, les forêts d'épineux des forêts de feuillus, ou encore, dans les zones ombragées, les limites entre différentes végétations ou entre la végétation et les surfaces recouvertes d'eau
- depuis fin 2008, nous disposons également d'informations fournies par KOGIS/swisstopo pour la mensuration officielle (aux niveaux « parcelles », « nomenclatures » et « utilisation du sol »), informations qui permettent de mieux délimiter, sur les surfaces d'habitat et d'infrastructure, les terrains jouxtant une habitation, les jardins, etc., des surfaces agricoles alentour

En plus de ces fenêtres de cartes, il est possible d'afficher, pour chaque bâtiment, toutes les données figurant dans le RegBL et dans le REE de l'Office fédéral de la statistique, de même que le nombre d'occupants d'après le recensement de la population 2000. Cet affichage est également utilisé pour conserver, pour les prochains relevés, les informations du RegBL relatives à un bâtiment touché directement par un point d'échantillonnage. Internet représente également une mine d'informations, accessible à chaque interprète en cas de doute sur la fonction ou l'utilisation d'un bâtiment, d'une construction ou d'une autre surface.

Le premier interprète marque les points ou les zones dont l'attribution est problématique ou incertaine, en vue de vérifications ultérieures sur le terrain. Le second interprète vérifie ces marquages, en plus des codes d'utilisation et de couverture ordinaires ; s'il ne parvient pas non plus à trancher, il confirme la nécessité d'une vérification sur le terrain. Une fois l'interprétation terminée, les points litigieux discutés à l'aide de cartes et ceux qui ne peuvent pas être attribués à une catégorie définie donnent lieu à une vérification sur le terrain. L'équipe de la statistique de la superficie établit une documentation pour ses publications et présentations, documentation également à la disposition de tiers sur demande.

Les points d'échantillonnage attribués sur le terrain sont ensuite confirmés ou saisis dans le logiciel de relevé, puis la carte est validée pour la publication.

2.7 *Assurance de la qualité et consistance des données de la série chronologique*

Lors de la première mise à jour de la statistique de la superficie (1992/97), les résultats du relevé 1979/85 avaient déjà été systématiquement contrôlés, et corrigés dans les cas où des différences ne pouvaient pas s'expliquer par des changements d'utilisation. La publication des nouvelles données s'est ainsi accompagnée de celle des données révisées du précédent relevé. La révision méthodologique décrite aux chapitres précédents et la refonte totale du catalogue des catégories (distinction entre utilisation et couverture) rendent nécessaire une nouvelle mise à jour des données publiées pour les relevés 1979/85 et 1992/97.

A cet effet, les interprètes affichent côte-à-côte, sur leur écran stéréoscopique, les données dans trois fenêtres distinctes (correspondant aux trois périodes de relevé), qu'ils comparent et mettent à jour. Les éléments d'orientation calculés par les spécialistes de swisstopo, selon la méthode relativement complexe d'aérottriangulation d'ensembles cohérents d'images, permettent d'obtenir une orientation des cartes nettement plus fiable que par le passé, y compris pour les séries des deux premiers relevés. Cette qualité accrue est notamment due à l'utilisation du modèle d'altitude MNT-MO. L'amélioration des bases géométriques oblige parfois à revoir la position des points d'échantillonnage des anciens relevés, ce qui explique une partie des changements de code d'utilisation.

L'OFS recommande en conséquence d'utiliser, pour les deux premiers relevés, les codes révisés d'après le catalogue des catégories NOAS04 (1979/85r et 1992/97r). Ces codes révisés ne seront toutefois disponibles pour l'ensemble du territoire qu'au terme du relevé actuel, soit en 2013. L'OFS envisage de supprimer alors du programme l'intégralité des anciennes données, pour ne plus offrir que les nouvelles séries harmonisées.

3 **Catalogue des catégories d'utilisation**

3.1 *Création et classification*

Chaque type d'utilisation du sol est déterminé par deux grandeurs, qui ne sont pas toujours clairement dissociables, à savoir le type de couverture du sol d'une part (végétation, bâtiments, eau, etc.) et sa fonction d'autre part (agriculture, habitat, production industrielle, détente, etc.). Alors que l'hydrologue, par exemple, s'intéresse en premier lieu à la couverture du sol, le responsable d'aménagement du territoire considère quant à lui essentiellement sa fonction. Toute classification dépend par conséquent du but dans lequel elle est établie et des applications envisagées.

A l'occasion de la statistique de la superficie 2004/09, un nouveau catalogue des catégories, fondé sur le relevé séparé de la couverture et de l'utilisation du sol au sens large, a été élaboré. Ce catalogue regroupe trois nomenclatures:

- la **nomenclature standard NOAS04**, composée de 72 catégories de base combinant la couverture et l'utilisation du sol et garantissant dans une grande mesure la comparabilité avec la nomenclature 1992 (NOAS92);
- la **nomenclature de la couverture du sol NOLC04**, composée de 27 catégories de base et correspondant à la structure donnée par les codes de la couverture du sol;
- la **nomenclature de l'utilisation du sol au sens large NOLU04**, qui répartit cette dernière en 46 catégories de base.

La distinction entre l'utilisation et la couverture du sol permet d'exaucer un vœu souvent exprimé par beaucoup d'utilisateurs de la statistique de la superficie. Quant à la nomenclature standard, elle assure surtout la continuité des données et leur comparabilité au fil du temps et doit couvrir les besoins d'information de la majorité, c'est-à-dire d'un public non spécialisé qui s'intéresse plutôt de manière générale à ce domaine. Toutes les catégories de base qui la composent sont formées directement en combinant les 46 catégories de base de l'utilisation du sol et les 27 de la couverture du sol. La présente description des données ne passe pas en revue toutes les catégories des nomenclatures de l'occupation et de l'utilisation du sol. Elle ne considère pas par conséquent les 72 catégories de base qui peuvent être déduites des 1242 combinaisons qu'il est théoriquement possible de générer. La classification appelée nomenclature NOAS04, à l'image de celle qui l'a précédée (NOAS92), n'est pas un système hiérarchique conséquent dans le sens où l'on trouverait nécessairement au sommet de la hiérarchie les types de couverture et aux niveaux inférieurs les types de fonction. Il s'agit plutôt d'un système mixte qui est aussi influencé fortement par la méthode de relevé (interprétation de photos aériennes, informations supplémentaires disponibles ou non). De la sorte, le catalogue des catégories de la statistique de la superficie ressemble aux nomenclatures en vigueur dans d'autres pays, mais aussi à de nombreux programmes internationaux comme CORINE Land Cover, FAO, etc.

3.2 Différences entre les catalogues des catégories 1992 et 2004

Pour ce qui est des surfaces d'habitat et d'infrastructure, la catégorie standard n'indique plus à part les bâtiments sur des espaces verts et lieux de détente, ceux sur des surfaces d'infrastructure spéciales ni les ruines, toutes des catégories mineures en terme de superficie. Ces catégories sont désormais comprises dans la catégorie de base *bâtiments non déterminés*. Cette dernière ne comprend en revanche plus les *bâtiments publics* (bâtiments scolaires, sportifs, culturels, administratifs, etc.), ni leurs *terrains attenants*. Cette sous-catégorie – sans doute la plus intéressante et la plus importante du point de vue de la superficie – est à présent scindée en deux catégories de base indépendantes. La catégorie de base *friches et bâtiments désaffectés*, importante pour l'aménagement du territoire, est aussi nouvelle. Tout comme la catégorie de base *aires ferroviaires stabilisées*, laquelle ne fait plus la distinction entre les terrains occupés par les gares et les voies ferrées.

La principale modification, et ajout probablement le plus important par rapport à la nomenclature 1992, est la distinction qui est faite entre les *terres arables* et les *prairies naturelles*. Cette distinction a été rendue possible par la meilleure identification de ces catégories grâce aux photos disponibles pour la première fois en couleur et aux informations se référant à différentes périodes : pour la première fois, les interprètes disposaient non seulement de trois séries de photos prises chacune à 12 ans d'intervalle, mais aussi de deux autres sources de données, avec Swissimage et une mosaïque de photos prises par satellite (chap. 2.6), se référant à d'autres dates. Les terres arables se différencient le mieux des prairies naturelles lorsqu'elles sont fraîchement récoltées, labourées ou ensemencées. Il est dès lors évident que l'interprétation sera d'autant plus fiable que les bases de données se référeront à des intervalles de temps plus rapprochés. On a par contre renoncé à subdiviser les terres arables et les prairies en surfaces favorables ou

non. Si nécessaire, il est possible de nos jours de procéder à une telle distinction en grande partie de manière automatique dans un système d'information géographique, en calculant l'altitude et la déclivité à l'aide d'un modèle numérique de terrain, en déterminant le degré d'homogénéité ou de morcellement à l'aide de données supplémentaires tirées p. ex. d'un réseau de transports ou d'un réseau hydrographique et en associant ces deux informations aux points correspondants de la statistique de la superficie.

Dans le *domaine principal des surfaces agricoles*, on a également renoncé à faire la distinction, parmi les *vignobles*, entre les cultures viticoles normales et la catégorie, en recul et insignifiante en termes de surface, des vignobles en pergola et des vignobles extensifs.

Parmi les *surfaces boisées*, les *coupes de bois* sont à présent indiquées à part, ce qui permet de tirer des conclusions sur le mode et le degré d'exploitation de la forêt. Dans les nomenclatures précédentes, ces surfaces étaient chaque fois comprises dans l'aire forestière dont elles faisaient partie.

Plusieurs modifications ont été apportées au *domaine principal des surfaces improductives* dans le but d'améliorer l'utilité pratique des données de la statistique de la superficie pour beaucoup d'utilisateurs finaux. L'ancienne catégorie de base *rochers, sable, éboulis* a été scindée en deux (*rochers* et *éboulis, sable*) et la catégorie *interventions dans le paysage* a été ajoutée. Entrent dans cette dernière catégorie les surfaces temporairement détériorées en raison de travaux ou de glissements de terrain, qui ne laissent pas apparaître de future utilisation à des fins d'habitat ou d'infrastructure. Il s'agit p. ex. de travaux de renaturation de cours d'eau, de pose de conduites, de travaux de drainage, de nivellement de pistes, de remblais, ou d'aménagement de vignobles en terrasse. L'*infrastructure de sports alpins* – principalement les pistes de ski et les autres installations de sports d'hiver – est aussi indiquée à part à présent. La distinction entre les biotopes humides et la végétation des rives n'a par contre plus cours, ces deux catégories étant regroupées dans les *zones humides*. Les *Berges* ne sont plus indiquées à part non plus, mais attribuées aux catégories des *lacs* ou *cours d'eau*, voire, pour une petite partie d'entre elles, aux catégories de base des *bosquets, haies* ou aux *groupes d'arbres (sur surfaces improductives)* si la végétation le justifie.

Comparabilité des catégories de base NOAS04 et NOAS92

Catégories de base NOAS04		Catégories de base NOAS92		Différences, observations
1	Bâtiments industriels et artisanaux	21	Bâtiments industriels	Désignation modifiée, définition identique
2	Terrains attenants aux bâtiments industriels et artisanaux	41	Terrains attenants aux industries	
3	Maisons individuelles et maisons de deux logements	25	Maisons individuelles et mitoyennes	Désignation modifiée, définition identique
4	Terrains attenants aux maisons individuelles et maisons de deux logements	45	Terrains attenants aux maisons individuelles et mitoyennes	
5	Maisons alignées et en terrasses	26	Maisons alignées et en terrasses	
6	Terrains attenants aux maisons alignées et en terrasses	46	Terrains attenants aux maisons alignées et en terrasses	
7	Immeubles résidentiels	27	Immeubles résidentiels	
8	Terrains attenants aux immeubles résidentiels	47	Terrains attenants aux immeubles résidentiels	

Catégories de base NOAS04		Catégories de base NOAS92		Différences, observations
9	Bâtiments publics	29	Bâtiments non déterminés	Les bâtiments publics et leurs terrains attenants étaient inclus selon les nomenclatures plus anciennes dans les bâtiments non déterminés et leurs terrains attenants
13	Bâtiments non déterminés			
10	Terrains attenants aux bâtiments publics			
14	Terrains attenants aux bâtiments non déterminés	49	Terrains attenants aux bâtiments non déterminés	
11	Bâtiments agricoles	28	Bâtiments agricoles	
12	Terrains attenants aux bâtiments agricoles	48	Terrains attenants aux bâtiments agricoles	
15	Autoroutes	31	Autoroutes	
16	Bordures d'autoroutes	32	Bordures d'autoroutes	
17	Routes, chemins	33	Routes, chemins	
18	Bordures de routes	68	Bordures de routes	
19	Aires de parc de stationnement	34	Parcs de stationnement	Désignation modifiée, définition identique
20	Aires ferroviaires stabilisées	35	Périmètre de gares	Fusion de deux catégories anciennes dans une nouvelle catégorie
		36	Voies ferrées hors-gare	
21	Bordures de voies ferrées	67	Bordures de voies ferrées	
22	Aérodromes (surfaces en dur)	37	Aérodromes (surfaces en dur)	
23	Aérodromes (surfaces gazonnées)	38	Aérodromes (surfaces gazonnées)	
24		24	Bâtiments sur surfaces d'infrastructure spéciale	Les bâtiments sont maintenant inclus dans les catégories correspondantes, mais ils peuvent être reconstruits grâce à l'information sur la couverture du sol.
	Installations d'approvisionnement en énergie	62	Installations d'approvisionnement en énergie	
	Stations d'épuration des eaux usées	63	Stations d'épuration des eaux usées	
	Autres installations d'approvisionnement et d'élimination	61	Autres installations d'approvisionnement et d'élimination	
	Décharges	64	Décharges	
	Extractions de matériaux	65	Extractions de matériaux	
	Chantiers	66	Chantiers	
	Friches et bâtiments désaffectés	20	Ruines	
	23	Bâtiments dans lieux de détente	Les ruines ne sont plus différenciés séparément, mais inclus principalement dans la catégorie nouvelle 30 définie d'une manière beaucoup plus large, englobant des types d'utilisation qui étaient associés en NOAS92 à d'autres catégories des surfaces improductives, agricoles ou d'habitat et d'infrastructure.	
31	Parcs publics	59		Parcs publics
32	Installations de sport	51		Installations sportives de plain air
33	Terrains de golf	54		Terrains de golf
34	Terrains de camping*	53		Camping, caravaning*
35	Jardins familiaux*	52		Jardins ouvriers*
36	Cimetières	56		Cimetières

Catégories de base NOAS04		Catégories de base NOAS92		Différences, observations
37	Plantations fruitières	75	Plantations fruitières	
38	Arbres fruitières de plein champ	76	Plantations fruitières extensives	Fusion de deux catégories anciennes dans une nouvelle catégorie
		77	Arbres fruitières dispersés	
39	Vignobles	71	Plantations de vignes	Fusion de deux catégories anciennes dans une nouvelle catégorie
		72	Vignes en pergola	
40	Horticulture	78	Horticulture	
41	Terres arables	81	Prés et terres arables facilement exploitables	Nouvelle différenciation entre terres arables et prairies naturelles en renonçant à la discrimination entre facilement ou non exploitable et des vignes dispersées
42	Prairies naturelles	82	Autres prés et terres arables	
		73	Vignes dispersées	
43	Pâturages locaux	83	Pâturages locaux	
44	Prés et pâturages locaux embroussaillés	84	Prés et pâturages locaux embroussaillés	
45	Alpages fauchés	85	Mayens et alpages fauchés	Désignation modifiée, définition identique
46	Alpages favorables	88	Alpages favorables	
47	Alpages embroussaillés	86	Alpages embroussaillés	
48	Alpages rocailloux	89	Alpages rocailloux	
49	Alpes à moutons	87	Alpes à moutons, foin de rocher	Parce-que les foin ne sont guère utilisés, désignation modifiée, définition identique
50	Forêt normale	11	Forêt normale	
51	Forêt étroite	14	Coins de forêt, petits bois	Désignation modifiée, définition identique
52	Aires afforestées	09	Aires afforestées	
53	Coupes de bois			Différenciation nouvelle, était inclus avant dans les catégories forestières correspondantes
54	Surfaces forestières dévastées	10	Surfaces forestières dévastées	
55	Forêt clairsemée (sur surfaces agricoles)	13	Forêt clairsemée (sur surfaces agricoles)	
56	Forêt clairsemée (sur surfaces improductives)	12	Forêt clairsemée (sur surfaces improductives)	
57	Forêt buissonnante	15	Forêt buissonnante	
58	Bosquets, haies	17	Bosquets, haies	
59	Groups d'arbres (sur surfaces agricoles)	18	Groups d'arbres (sur surfaces agricoles)	
60	Groups d'arbres (sur surfaces improductives)	19	Espaces boisés restants	Désignation modifiée, définition identique
61	Lacs	91	Lacs	
62	Cours d'eau	92	Cours d'eau	Désignation modifiée, définition identique
63	Ouvrages de protection contre les crues	93	Ouvrages de protection contre les crues	
		69	Berges	Plus différencié, inclus dans les catégories aquatiques (62, 63) ou boisées (58, 60) correspondantes

Catégories de base NOAS04		Catégories de base NOAS92		Différences, observations
64	Arbustes, broussailles	16	Arbustes, broussailles	
65	Végétation herbacée improductive	97	Végétation herbacée improductive	
66	Ouvrages de protection contre les chutes de pierres et paravalanches	98	Ouvrages paravalanches	Nouvelle intégration des ouvrages de protection contre les chutes de pierres qui étaient part des autres catégories improductives ou boisées en avant
67	Zones humides	95	Biotopes humides	Fusion de deux catégories anciennes dans une nouvelle catégorie
		96	Végétation des rives	
68	Infrastructure de sports alpins			Différenciation nouvelle, était inclus avant dans les catégories agricoles ou improductives appropriées
69	Rochers	99	Rochers, sable, éboulis	Nouvelle différenciation entre roches solides et terrain meuble
70	Eboulis, sable			
71	Interventions dans le paysage			
72	Glaciers, névés	90	Glaciers, névés	

3.3 Domaines principaux, classes agrégées et catégories de base

La répartition, au niveau d'agrégation le plus élevé, entre les quatre *domaines principaux* surfaces boisées, surfaces agricoles, surfaces improductives et surfaces d'habitat et d'infrastructure représente une classification sommaire, qui permet notamment d'établir des comparaisons avec des relevés plus anciens et des relevés internationaux.

Les 72 *catégories de base* peuvent cependant aussi être regroupées en un nombre plus important de classes agrégées (ou classes) qui se sont avérées utiles et reproductibles. L'erreur d'échantillonnage peut être réduite par l'agrégation (= regroupement) des catégories de base et des commentaires pertinents peuvent en être tirés. L'agrégation thématique adaptée des données permet de prendre en considération les demandes les plus diverses ainsi que la répartition géographique de l'utilisation du sol.

Comme ce fut le cas avec les statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97, l'OFS ne propose pas seulement des géodonnées pour toutes les catégories de base, mais également des résultats pour les 17 et les 27 *classes agrégées* de la nomenclature standard (fig. 8). Il est ainsi possible d'améliorer le niveau de fiabilité statistique (résultats significatifs), en particulier pour les exploitations effectuées à une petite échelle. Ces classes se prêtent en outre bien à une comparaison avec les 15 et 25 modes d'utilisation standardisés de la nomenclature 1992.

Le présent document comprend une annexe présentant la nomenclature standard de 2004 dans son intégralité, avec les désignations correctes en quatre langues (français, italien, allemand et anglais) de l'ensemble des catégories de base, des modes d'utilisation et des domaines principaux.

Domaines principaux	Agrégation selon 17 classes		Agrégation selon 27 classes	
Surfaces d'habitat et d'infrastructure	1	Aires industrielles et artisanales	1	Aires industrielles et artisanales
	2	Aires de bâtiments	2	Aires d'habitation
			3	Aires de bâtiments publics
			4	Aires de bâtiments agricoles
			5	Aires de bâtiments non déterminés
	3	Surfaces de transport	6	Aires routières
			7	Aires ferroviaires
			8	Aérodromes
	4	Surfaces d'infrastructure spéciale	9	Surfaces d'infrastructure spéciale
	5	Espaces verts et lieux de détente	10	Espaces verts et lieux de détente
Surfaces agricoles	6	Arboriculture fruitière, viticulture, horticulture	11	Arboriculture fruitière
			12	Viticulture
			13	Horticulture
	7	Terres arables	14	Terres arables
	8	Prairies naturelles, pâturages locaux	15	Prairies naturelles
			16	Pâturages locaux
	9	Alpages	17	Alpages fauchés
			18	Alpages pâturés
Surfaces boisées	10	Forêt (sans forêt buissonnante)	19	Forêt dense
			20	Forêt clairsemée
	11	Forêt buissonnante	21	Forêt buissonnante
	12	Autres surfaces boisées	22	Autres surfaces boisées
Surfaces improductives	13	Lacs	23	Lacs
	14	Cours d'eau	24	Cours d'eau
	15	Végétation improductive	25	Végétation improductive
	16	Surfaces sans végétation	26	Surfaces sans végétation
	17	Glaciers, névés	27	Glaciers, névés

Fig. 8: Classes de la nomenclature standard 2004

4 Révision des statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97

4.1 Nécessité, ampleur et désignation de la révision

La séparation claire, tant au niveau de la saisie que de l'interprétation, entre la couverture et l'utilisation du sol, d'une part, et le recours à une nomenclature 2004 profondément remaniée et sensiblement plus différenciée avec la combinaison matricielle des codes de couverture et d'utilisation, d'autre part, impliquent que l'on révisé et adapte les résultats des statistiques 1979/85 et 1992/97 si l'on veut avoir une série chronologique complète et cohérente, avec des données comparables. En plus des modifications dues à la nouvelle nomenclature, la révision est l'occasion d'apporter des améliorations et des corrections dans l'hypothèse où des erreurs d'interprétation, une imprécision dans l'emplacement géométrique des points d'échantillonnage ou d'autres raisons importantes le justifient. Cela étant, on peut partir du principe que la révision porte sur 5% des points d'échantillonnage au maximum.

Pour les exploitations détaillées et celles qui portent sur de petites unités territoriales, l'analyse des changements d'utilisation sans tenir compte de la révision pourrait donner des résultats erronés. Lorsque l'on établit des comparaisons historiques, il est donc indispensable que l'on se réfère toujours aux fichiers de données révisés. Si l'on publie des résultats tirés du fichier de données révisé, il convient de signaler ce fait par un «r» en exposant et la mention: «Statistique de la superficie 1979/85 (données révisées)» ou «Statistique de la superficie 1992/97 (données révisées)» (ou abrégé en «AS85R»/«AS97R»).

4.2 La comparabilité des trois relevés

Dans la conception des trois relevés de la statistique de la superficie les plus récents, on a défini une période de mise à jour homogène de douze ans pour la couverture de tout le territoire suisse. Comme chaque vol consacré aux prises de vues aériennes dépend d'un grand nombre de facteurs et de conditions (notamment les conditions météorologiques, mais aussi la disponibilité de l'avion et de l'infrastructure technique, les droits de survol, etc.), un plan de vol défini des années à l'avance et avec des intervalles théoriques de six ans ne peut pas toujours être respecté strictement. Dans le cas de la statistique de superficie, on voit par exemple que différentes cartes nationales au 1:25'000 présentent des intervalles de vol allant de 10 à 13 ans entre le premier relevé 1979/85 et la mise à jour de 1992/1997. Par ailleurs, la réorganisation des plans de vol par périodes de plusieurs années effectuée par l'Office fédéral de topographie entre les campagnes de vols de 1992/97 et 2004/05 (chap. 2.3) a rendu encore plus illusoire le projet de disposer d'intervalles identiques entre les différents relevés. Comme le montre la figure 9, les intervalles entre les statistiques de la superficie 1992/97 et 2004/09 atteignent de 10 à 15 ans selon les régions.

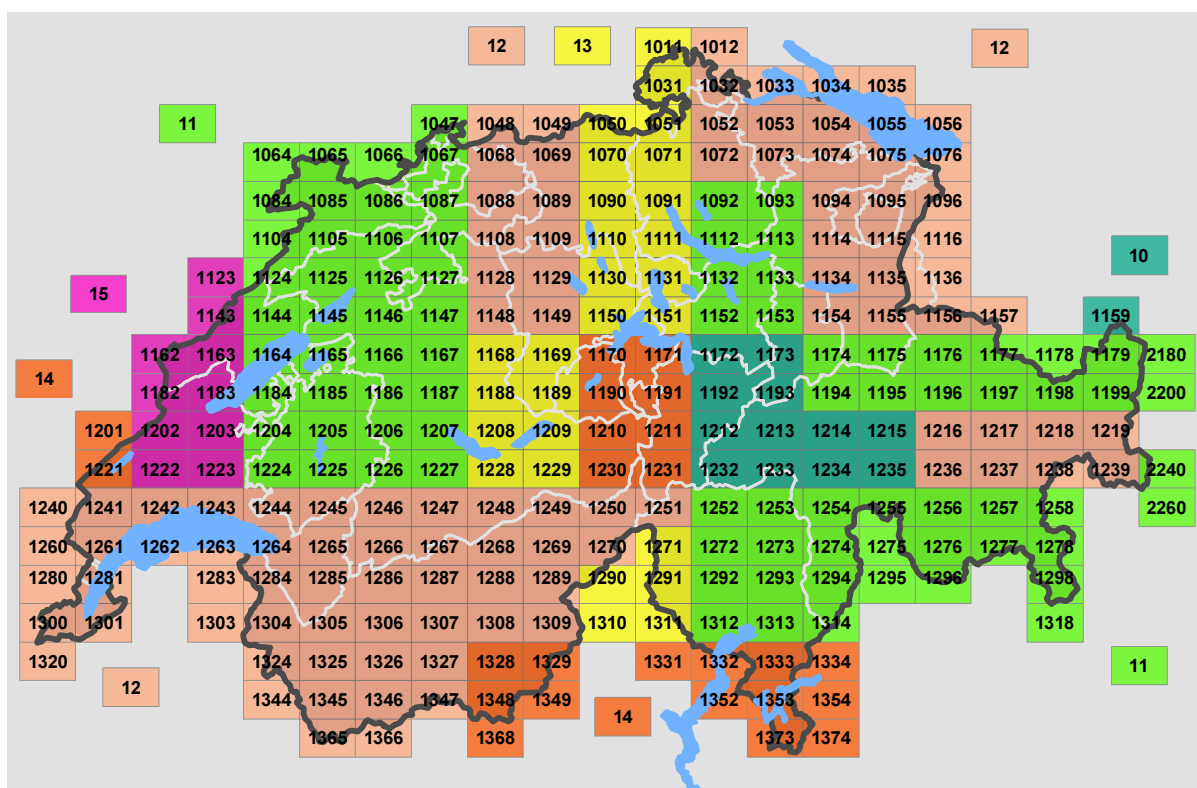


Fig. 9: Intervalle de temps entre les photos aériennes de la statistique de la superficie 1992/97 et la mise à jour 2004/09

Les frontières entre les différents blocs temporels suivent celles des cartes nationales, mais se situent aussi à l'intérieur des unités territoriales considérées dans l'évaluation (commune, canton). La conversion en valeurs annuelles des transformations est ainsi

rendue plus difficile. Alors que le canton d'Uri affiche des intervalles de survol particulièrement hétérogènes pour les deux premiers relevés (les prises de vue s'y échelonnent de 1980 à 1985 et de 1993 à 1997), la dernière campagne de photographies aériennes s'est révélée défavorable pour les cantons de Vaud, Berne, Lucerne et du Tessin, qui affichent quatre intervalles différents de prises de vue par rapport au précédent relevé.

La figure 10 représente les intervalles de temps écoulé entre les trois campagnes de prises de vue. On y retrouve les cantons présentant les différences qui viennent d'être évoquées, auxquels il faut ajouter les cantons des Grisons, de Saint-Gall et de Valais, qui sortent également du lot.

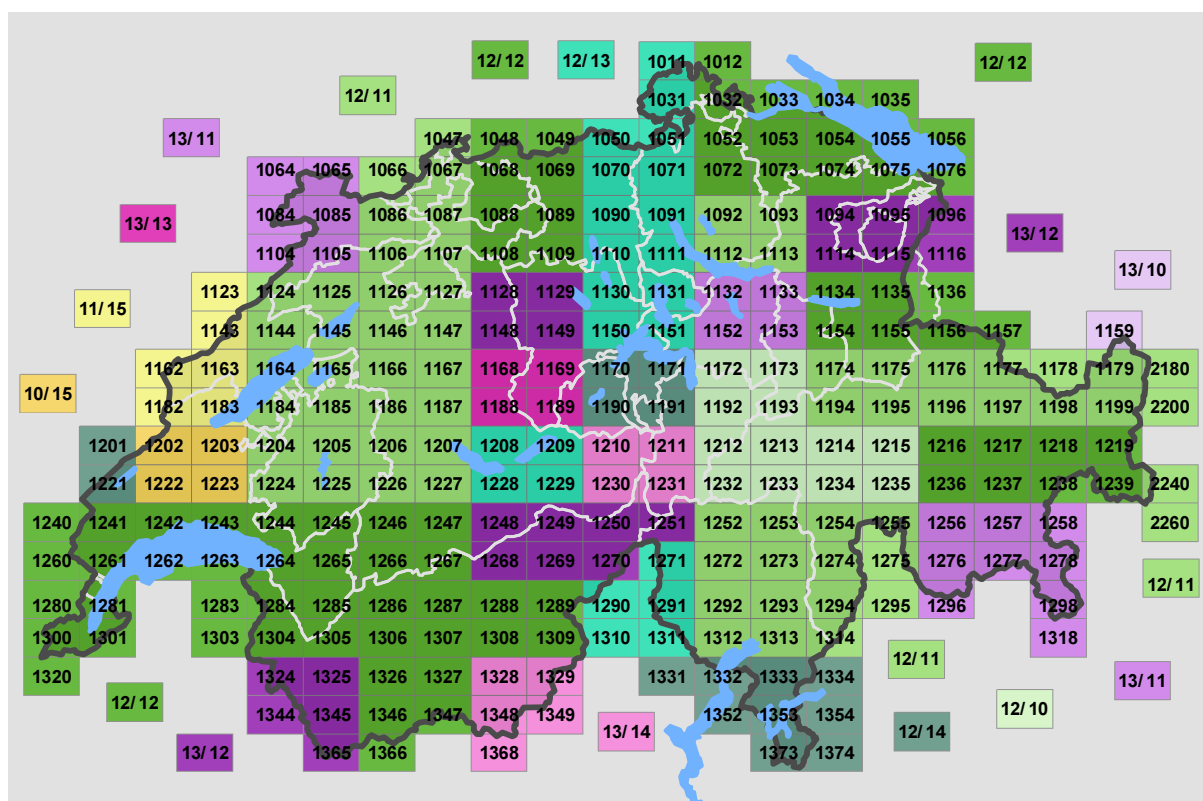


Fig. 10: Intervalle de temps entre les photos aériennes des trois statistiques de la superficie 1979/85, 1992/97 et 2004/09

Chaque couleur désigne une zone présentant des intervalles identiques. Les rectangles situés hors des frontières indiquent le nombre d'années écoulées respectivement entre le premier et le deuxième et entre le deuxième et le troisième relevé (à titre d'exemple, 12/14 signifie que les données des statistiques 1979/85 et 1992/97 sont espacées de 12 ans, contre 14 ans d'intervalle entre celles des relevés 1992/97 et 2004/09).

Le tableau ci-après (fig.11) indique, pour chaque canton, les années des photos aériennes qui ont été utilisées pour interpréter leur territoire lors des trois relevés, ainsi que l'intervalle qui s'est écoulé entre chaque période de relevé. Il convient toutefois de remarquer que, dans le cas des figures 1, 2, 4, 9 et 10, il s'agit toujours de données correspondant au « cas idéal », c.-à-d. de valeurs qui devaient être obtenues ou de valeurs relatives à la majorité des cas par feuille de la carte nationale. Il arrive que certaines lignes de vol divergent de ces données, ce qui rend beaucoup plus complexe la répartition effective des années où ont été prises les photos aériennes et celle des intervalles de relevé. Par ailleurs, les limites des territoires survolés ne se recoupent naturellement jamais exactement avec celles des cartes : il peut y avoir des chevauchements plus ou moins grands. L'utilisation de l'une ou l'autre ligne de vol est ainsi souvent influencée par le hasard. En indiquant l'année à laquelle les photos aériennes utilisées pour l'interprétation se réfèrent effectivement, les géodonnées de GEOSTAT garantissent cependant toujours l'identification fiable et précise de la période de référence pour chaque point d'échantillonnage interprété.

Canton (No. OFS et nom)		Années de vol des photographes aériennes utilisées			Intervalle de temps (années) entre	
		Statistique de la superficie 1979/85	Statistique de la superficie 1992/97	Statistique de la superficie 2004/09	Stat. de la super- ficie 1979/85 et 1992/97	Statistiques de la superficie 1992/97 et 2004/09
1	Zürich	1982, 1983, 1984	1994, 1996	2007, 2008	12, 13	11, 12, 13
2	Bern	1980, 1981, 1982	1992, 1993, 1994	2004, 2005, 2006, 2007	12, 13	11, 12, 13, 14
3	Luzern	1980, 1981, 1982	1993, 1994	2006, 2007	12, 13	12, 13, 14
4	Uri	1980, 1981, 1985	1993, 1994, 1997	2006, 2007	12, 13	10, 12, 14
5	Schwyz	1982, 1983, 1985	1994, 1996, 1997	2007	12, 13	10, 11, 13
6	Obwalden	1980, 1981	1993	2006, 2007	12, 13	13, 14
7	Nidwalden	1980, 1981	1993	2007	12, 13	14
8	Glarus	1983, 1984, 1985	1996, 1997	2007, 2008	12, 13	10, 11, 12
9	Zug	1982, 1984	1994, 1996	2007	12, 13	11, 13
10	Fribourg	1980, 1981	1992, 1993	2004, 2005	12	11, 12
11	Solothurn	1982	1994	2005, 2006	12	11, 12
12	Basel-Stadt	1982	1994	2005	12	11
13	Basel-Landschaft	1982	1994	2005, 2006	12	11, 12
14	Schaffhausen	1982, 1984	1994, 1996	2007, 2008	12	12, 13
15	Appenzell Ausserrhoden	1983, 1984	1996	2008	12, 13	12
16	Appenzell Innerrhoden	1983	1996	2008	13	12
17	St. Gallen	1983, 1984, 1985	1996, 1997	2007, 2008	12, 13	11, 12
18	Graubünden	1983, 1984, 1985	1995, 1996, 1997, 1998	2006, 2007, 2008, 2009	12, 13	10, 11, 12
19	Aargau	1982	1994	2006, 2007	12	12, 13
20	Thurgau	1984	1996	2007, 2008	12	11, 12
21	Ticino	1981, 1983, 1985	1993, 1994, 1995, 1997	2006, 2007, 2009	12, 13	10, 11, 12, 13, 14
22	Vaud	1979, 1980, 1981	1990, 1991, 1992, 1993	2004, 2005	10, 11, 12	11, 12, 14, 15
23	Valais	1980, 1981, 1982, 1983	1992, 1993, 1995	2004, 2005, 2007, 2009	12, 13	11, 12, 13, 14
24	Neuchâtel	1979, 1981, 1982	1990, 1993, 1994	2004, 2005	11, 12	11, 15
25	Genève	1980	1992	2004	12	12
26	Jura	1981, 1982	1994	2005	12, 13	11

Fig. 11: Années de vol des photographes aériennes et intervalles entre les différentes statistiques de la superficie

Comme l'on dispose de plusieurs prises de vue, il est possible de représenter les transformations qui sont intervenues entre les deux relevés sous forme de tableaux ou de présentations cartographiques. Plus de 5% de l'ensemble des points d'échantillonnage sont touchés par un changement d'utilisation du sol. Plus les catégories d'utilisation sont agrégées, moins le taux de changement est élevé, car un nombre croissant de changements se produisent à l'intérieur même des caractères regroupés dans l'agrégation. Par ailleurs, le volume des changements dépend dans une large mesure du mode d'utilisation et de l'espace de référence.

Si l'on considère les grandes surfaces, on remarque que les surfaces agricoles tendent à diminuer au profit des surfaces d'habitat et d'infrastructure et, dans une moindre mesure, des surfaces de forêt. Mais on observe des tendances contraires si l'on examine des unités spatiales plus petites. Ainsi, il n'est pas rare de trouver des communes présentant une évolution négative de leurs surfaces d'habitat et d'infrastructure, en particulier si ces communes se trouvaient, lors du premier relevé, dans des secteurs de gros travaux de construction (autoroutes) ou près de sites d'extraction de matériaux qui ont été par la suite recultivés.

5 Exploitation et diffusion des données

L'exploitation des données des statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97 a été effectuée dans le SIG de GEOSTAT. Les codes d'utilisation du sol fixés par des critères géographiques peuvent y être exploités selon des périmètres numériques choisis (par ex. les unités administratives, les districts de chasse, des découpes définies par leurs coordonnées) et être combinés avec d'autres données géocodées (altitude, population, zones de construction).

Pour des raisons relatives à la méthodologie du relevé, les exploitations et traitements ultérieurs des données sont cependant soumis à certaines limitations. La méthode par échantillonnage contient, particulièrement pour les petites surfaces, une erreur théorique non négligeable (plus la surface est petite, plus l'erreur est grande!). La précision dépend de manière décisive du nombre de points d'échantillonnage et du genre d'utilisation (lignes, surface vaste ou petite; chapitre 6).

Par ailleurs, l'analyse des images aériennes a pour conséquence que seules des utilisations reconnaissables sur la photographie aérienne peuvent être établies. Des commentaires statistiques sur des utilisations mal reconnaissables (par exemple l'utilisation des bâtiments) sont donc à considérer avec prudence.

Les différentes méthodes de relevé empêchent en outre la comparabilité directe entre les relevés dits de l'interprétation par échantillonnage de photographies aériennes (statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97) et la statistique de la superficie 1972 (utilisation dominante à l'hectare) ou des autres statistiques de la superficie plus anciennes. Il faut donc se garder d'établir des séries chronologiques s'y rapportant et d'émettre des affirmations quant à des changements d'utilisation.

L'agrégation standard avec 17 classes (Fig. 8) a été utilisée pour la mise en valeur systématique des résultats des cantons, districts et communes. Alors que cette agrégation s'applique, avec certaines restrictions, aux analyses portant sur de petites surfaces, l'agrégation en 27 classes n'est à recommander que pour de plus grands espaces (districts, régions). La définition et les principaux critères de différenciation sont indiqués dans les chapitres 7 à 10 pour chacune de ces classes agrégées.

6 Qualité des données et signification statistique

Comparée à la méthode qui consiste à délimiter les surfaces occupées par les différentes utilisations au sol sur les vues aériennes, la méthode de l'interprétation par échantillonnage présente l'avantage d'être plus économique et de fournir plus rapidement des résultats utilisables. Elle a toutefois pour inconvénients, d'une part, de donner des résul-

tats assez peu précis pour les petites unités territoriales et pour les catégories à surface restreinte, et d'autre part, de limiter les possibilités de représentation graphique.

La qualité de données et la théorie des échantillons ont été traitées de manière détaillée dans diverses publications sur la statistique de la superficie 1979/85. C'est pourquoi nous nous limiterons ici à quelques considérations relatives à la qualité. L'erreur d'un relevé par échantillons ponctuels dépend de deux facteurs, à savoir de la fréquence du mode d'utilisation considéré, d'une part, et de la forme, dimension et distribution de ce dernier, d'autre part:

- *L'erreur d'estimation* est d'autant plus petite que la fréquence avec laquelle un point d'échantillonnage tombe sur un caractère (en l'occurrence le mode d'utilisation) est grande. Pour augmenter la précision du relevé, il faut donc prendre un champ d'observation plus grand, un nombre plus faible de caractères étudiés ou une grille d'échantillonnage plus dense.
- *L'erreur aléatoire* est d'autant plus petite que la surface d'un seul tenant d'un mode d'utilisation considéré est grande par rapport à la surface représentée par un point d'échantillonnage (c'est le cas par ex. des forêts et des lacs couvrant une large superficie). Dans ce cas, le caractère aléatoire du procédé n'intervient qu'à la périphérie, tandis qu'à l'intérieur de la zone considérée, il suffit de compter le nombre de points et d'en déduire la surface sans qu'aucune erreur aléatoire n'intervienne. A l'opposé, la précision diminue d'autant plus que les utilisations sont dispersées et qu'elles occupent de petites surfaces (c'est le cas par ex. des maisons individuelles).

Il est indispensable de tenir compte de ces facteurs en évaluant les résultats, en particulier ceux qui concernent les petites unités territoriales et les modes d'utilisation peu fréquents et de petite étendue. La prise en compte de ces facteurs est encore plus importante dans les indications relatives aux transformations de l'utilisation du sol. Avec un échantillonnage permanent, l'erreur affectant ces valeurs n'est plus liée à l'univers de base d'un mode d'utilisation, mais elle dépend directement du nombre de points d'échantillonnage qui présentent une modification.

Comme les modifications ne représentent qu'une fraction de l'ensemble des valeurs relevées, les valeurs dues à des modifications comportent une erreur aléatoire infiniment plus grande que celles du premier relevé. Pour les présenter, il convient de respecter deux critères:

- Pour un même niveau spatial, les transformations doivent être agrégées plus fortement que les surfaces dont le mode d'utilisation n'a pas changé;
- Pour un même niveau d'agrégation, l'analyse des transformations porte sur des espaces plus grands que ceux qui sont pris en compte dans la description des surfaces dont le mode d'utilisation n'a pas changé.

Même si un grand nombre de valeurs trop petites et statistiquement non pertinentes peuvent être éliminées en réduisant l'éventail des modes d'utilisation, elles ne peuvent être complètement évitées suivant le caractère considéré, la répartition spatiale de ce dernier et l'éventail de grandeurs des unités spatiales exploitées. Au niveau communal et en particulier dans les petites communes, cette évolution révèle un grand nombre de valeurs petites et peu significatives ou n'indique aucun changement. Cela ne veut pas dire qu'aucun changement ne s'est effectivement produit, mais simplement que l'on n'a observé aucun changement sur les points d'échantillonnage ou que les modifications (augmentation ou recul) se situent à l'intérieur de la marge d'erreur ou encore que ces dernières se sont mutuellement compensées.

Les 27 classes standardisées

7 Surfaces d'habitat et d'infrastructure

Les surfaces d'habitat et d'infrastructure comprennent toutes les aires aménagées principalement pour le travail, l'habitat, la détente et les transports. Ces surfaces ne coïncident pas nécessairement avec les zones à bâtir; elles peuvent se situer à l'extérieur ou à l'intérieur de ces dernières. Elles ne correspondent pas non plus aux «terrains bâtis» de la statistique de la superficie de 1972, qui comprenaient également des surfaces agricoles mais excluaient les voies de communication et les bâtiments dans les zones d'habitat dispersé. Le critère déterminant pour classer les surfaces d'habitat et d'infrastructure est leur fonction et non la couverture du sol. En cas d'utilisations superposées, les surfaces d'habitat et d'infrastructure sont toujours retenues en priorité. En conséquence, on trouve également des surfaces boisées (parcs, allées), des surfaces utilisées subsidiairement à des fins agricoles (arbres fruitiers ou vignes sur des terrains attenants aux bâtiments) ou des surfaces improductives (biotopes, étangs) parmi les surfaces d'habitat et d'infrastructure. Celles-ci couvrent donc une superficie beaucoup plus grande que les seules surfaces «bétonnées».

7.1 Aires industrielles et artisanales

Sont comprises dans les aires industrielles et artisanales la surface au sol des bâtiments utilisés à des fins industrielles ou artisanales, ainsi que les terrains attenants, pour autant que la taille du bâtiment ou l'aménagement de l'aire l'entourant, ou encore des informations supplémentaires, permettent d'identifier une telle utilisation. En font partie, outre les établissements de production industrielle, les entrepôts et places d'entrepôt, les centres de distribution, certains bâtiments militaires (parcs des automobiles de l'armée, arsenaux), les scieries, menuiseries, entreprises de construction, cimetières de voitures et aires de stationnement d'entreprises d'importation de voitures, ou les places de transbordement de marchandises sur les aires industrielles et artisanales. Les terrains attenants englobent les silos, citernes de mazout, les installations de transport et les installations électriques, les pelouses, les jardins d'ornement, les places de stationnement, les chemins, les voies d'accès et les voies industrielles, ainsi que les boisements, les buissons et les arbustes à l'intérieur de la surface en question.

7.2 Aires d'habitation

Sont comprises dans les aires d'habitation la surface au sol des bâtiments d'habitation, ainsi que les terrains attenants, pour autant que la taille du bâtiment ou l'aménagement de l'aire l'entourant, ou encore des informations supplémentaires, permettent d'identifier une telle utilisation. Le terrain attenant correspond à l'aire appartenant au bâtiment en question, soit en règle générale la parcelle sur laquelle il se situe. Il englobe les pelouses, les jardins ornementaux, les places devant les bâtiments, les cours intérieures, les couverts à voitures, les chemins et les voies d'accès, ainsi que les boisements, les buissons et les arbustes, les arbres fruitiers et les pieds de vigne sur le terrain en question. La taille de ce terrain attenant peut fortement varier selon le cas. En font également partie, en ville, les petites places situées devant les bâtiments d'habitation, ainsi que les parcs de villas et de châteaux privés.

7.3 Aires de bâtiments publics

Les aires de bâtiments publics regroupent principalement les bâtiments publics qui ne sont pas habités, ainsi que leurs terrains attenants, à l'extérieur des surfaces d'infrastructure spéciale et des espaces verts et lieux de détente. Il s'agit des bâtiments administratifs, des établissements scolaires, des jardins d'enfants, des églises et temples, des hôpitaux, des homes, des établissements pénitentiaires, des prisons et des casernes, etc. Le terrain attenant correspond à l'aire appartenant au bâtiment en question, soit en règle générale la parcelle sur laquelle il se situe. Il englobe les pelouses, les jardins ornementaux, les places devant les bâtiments, les cours intérieures, les couverts à voitures, les chemins et les accès, ainsi que les boisements, les buissons et les arbustes, les arbres fruitiers et les pieds de vigne sur le terrain en question.

7.4 Aires de bâtiments agricoles

Les aires de bâtiments agricoles comprennent les bâtiments agricoles (fermes, habitations, bâtiments d'exploitation, étables et cabanes dans les champs et sur les alpages, granges, remises ou hangars) et les terrains qui leur sont attenants. En font partie les surfaces qui peuvent être attribuées à un bâtiment agricole: entrées et voies d'accès, places compactées devant les bâtiments, jardins paysans, basses-cours, silos à fourrage et fosses à purin.

7.5 Aires de bâtiments non déterminés

Les aires de bâtiments non déterminés regroupent les bâtiments à usage mixte, à usage inconnu, et les bâtiments qui peuvent être attribués au secteur tertiaire, tels que les immeubles de bureaux, les banques, les restaurants, les hôtels, les magasins ou grands magasins. Le terrain attenant correspond à l'aire appartenant au bâtiment en question, soit en règle générale la parcelle sur laquelle il se situe. Il englobe les pelouses, les jardins, les places devant les bâtiments, les cours intérieures, les couverts à voitures, les chemins et les voies d'accès, ainsi que les boisements, les buissons et les arbustes, les arbres fruitiers et les pieds de vigne sur le terrain en question.

7.6 Aires routières

Les aires routières se composent des surfaces utilisées par le trafic routier roulant ou à l'arrêt. Ce sont notamment les autoroutes et les bordures d'autoroutes, les parcs de stationnement de plus de 20 places, les routes et chemins et les bordures des routes. Les aires routières comptent encore les routes et les chemins de la 1^{ère} à la 5^e classe selon les signes conventionnels des cartes nationales, que ces routes et chemins se trouvent à l'intérieur ou à l'extérieur des localités. Les routes forestières de moins de 6 m de large (4^e et 5^e classe sur la carte nationale) de même que les voies d'accès sans issue et les parcs de stationnement situés sur des terrains attenants aux bâtiments ou aux industries n'en font pas partie. Quant aux bordures de routes, ce sont essentiellement les talus ou autres espaces qui ont été aménagés lors de la construction des routes et qui ne sont pas utilisés à des fins agricoles, notamment les îlots au milieu de la chaussée, les talus et bandes herbeuses entre des jonctions et les espaces en bordure de forêt.

7.7 Aires ferroviaires

Les aires ferroviaires proprement dites, ainsi que les bordures de voies ferrées constituent les *Aires ferroviaires*. En font partie les voies ferrées, les quais couverts et les aires de transbordement de marchandises, les rails et le ballast des chemins de fer à voie normale ou à voie étroite, des chemins de fer à crémaillère et des funiculaires, les gares et les places devant ces dernières. Les tronçons ferroviaires en forêt sont également compris, à la différence des voies industrielles sur les aires industrielles. La catégorie des bordures de voies ferrées englobe les surfaces restantes ou talus sans utilisation agricole, ou bandes herbeuses entre les voies et la forêt.

7.8 Aérodomes

Cette catégorie regroupe les aérodomes civils, les aérodomes militaires et les pistes gazonnées. Outre les pistes de décollage et d'atterrissage, elle comprend les voies de roulement et les surfaces herbeuses qui ne sont pas utilisées à des fins agricoles.

7.9 Surfaces d'infrastructure spéciale

Les surfaces d'infrastructure spéciale se composent des terrains et bâtiments des installations d'approvisionnement et d'élimination, des sites d'extraction de minéraux et des décharges, des chantiers et des ruines. Les installations d'approvisionnement et d'élimination regroupent les digues des barrages, les bassins de compensation artificiels, les conduites forcées, les cuves isolées, les stations de distribution d'électricité, les installations de télécommunication ainsi que les installations d'adduction d'eau, les stations d'épuration des eaux usées, les usines d'incinération des ordures et les aires de compostage. Les sites d'extraction de matériaux et les décharges réunissent les carrières de pierres, les gravières, les tourbières en exploitation, les dépôts d'ordures ménagères, de déchets spéciaux et de décombres. En ce qui concerne les chantiers, nous avons relevé les surfaces occupées par les travaux de génie civil et les constructions diverses au moment de la prise de vue. Il peut s'agir de grandes surfaces (routes nationales, tunnels, terrains de golf).

7.10 Espaces verts et lieux de détente

Les espaces verts et lieux de détente comprennent les installations sportives de plein air, y compris les terrains de camping, les terrains de golf, les jardins familiaux, les cimetières et les parcs publics, ainsi que les bâtiments associés à ces infrastructures. La notion d'aménagement et d'équipement est ici essentielle. Ainsi, les zones de délassement à forte fréquentation ou les pistes de ski (qui sont le plus souvent aussi utilisées à des fins agricoles) n'en font pas partie. Par installations sportives de plein air, on entend notamment les stades, les terrains d'athlétisme, les terrains de football, les courts de tennis, les terrains d'équitation, les établissements de bain et les plages publiques ainsi que les terrains de sport des écoles, exception faite des halles de gymnastique. Parmi les parcs publics, on compte également les jardins botaniques et les jardins zoologiques, les promenades au bord de l'eau, les jetées, les remparts aménagés pour la promenade, les places de jeux pour enfants et les espaces aménagés en parc aux abords des établissements scolaires et universitaires. Les parcs privés de villas, d'hôtels et de châteaux non accessibles au public sont exclus.

8 Surfaces agricoles

Les surfaces agricoles comprennent les terres cultivables des zones d'habitat permanent et les alpages. Elles englobent ainsi l'ensemble des terres agricoles, des cultures intensives aux cultures les plus extensives (alpes à moutons et foins de rocher), y compris les terres en friche si elles ne sont pas encore embroussaillées ou reboisées. Ne font pas partie des surfaces agricoles utiles, les routes, les chemins, les bâtiments agricoles et les terrains qui leur sont attenants, les bosquets et les espaces boisés situés sur des terres cultivables (prés et pâturages boisés, forêts pâturées).

8.1 Viticulture

La viticulture englobe toutes les surfaces exclusivement consacrées à la viticulture, à savoir les plantations de vignes proprement dites et les rares vignes en pergola, que l'on rencontre seulement au Sud des Alpes (Tessin, Mesocco). Ces surfaces occupent le plus souvent des terrains exposés au sud ou au sud-est, dont la déclivité peut varier entre 10 à 35%.

8.2 Arboriculture fruitière

Ce mode d'utilisation comprend les surfaces de production agricole consacrées principalement à l'arboriculture fruitière. Ces surfaces regroupent les plantations d'arbres fruitiers (cultures de basses tiges) et les arbres fruitiers sur prairies et champs (plantations continues ou dispersées de hautes tiges). Dans le cas des premières, c'était la surface clôturée qui était déterminante, tandis que dans le cas des secondes, nous avons considéré toute surface délimitée par au moins trois arbres fruitiers distants de moins de 25 m. Les arbres fruitiers plantés sur des terrains attenants à des bâtiments ont en revanche été classés dans la catégorie d'habitation et d'infrastructure correspondante. Les surfaces consacrées à l'arboriculture fruitière se situent le plus souvent à la périphérie des zones d'habitation ou à proximité de domaines agricoles.

8.3 Horticulture

Sont réunies dans cette catégorie toutes les surfaces consacrées à la production horticole à des fins lucratives, notamment les cultures maraîchères, les cultures de plants de légumes, de fleurs coupées, de plantes vivaces et de plantes en pots, qu'elles soient en plein air, sous des serres ou sous des tunnels de plastique. En font également partie les cultures de petits fruits, les pépinières d'arbres et de vignes, les pépinières sylvicoles situées en dehors de la forêt et les exploitations paysagères. Ne sont par contre pas comprises les pépinières en forêt, les jardins de particuliers et les jardins familiaux, ni les cultures de fruits de plein champ.

8.4 Terres arables

Les terres arables regroupent les surfaces de culture de maïs, de céréales, de pommes de terre, de betteraves, de colza et de légumes de plein champ, de même que les prairies artificielles, et les cultures de céréales fourragères et autres plantes fourragères (navette, trèfle, etc.), à l'exception des cultures spéciales (arboriculture fruitière, viticulture, horticulture). En règle générale, il s'agit de terres assolées et de prairies artificielles d'une superficie minimale de 625 m², où est pratiquée l'alternance des cultures.

8.5 Prairies naturelles

Les prairies naturelles sont des surfaces situées dans la zone d'habitat permanent, couvertes en permanence de plantes herbacées et fauchées au moins une fois par an pour la production fourragère, où l'assolement n'est pas pratiqué.

8.6 *Pâturages locaux*

Sont considérés comme pâturages locaux les pâturages de la zone d'habitat permanent où les paysans font paître leur propre bétail. Il s'agit souvent de bouts de prés ou de terres arables difficilement exploitables, en particulier parce qu'ils sont trop pentus. Ils sont utilisés pour les bovins, mais aussi pour les chevaux, moutons, les chèvres et les daims. Parmi les pâturages locaux, on trouve également une petite proportion de prés et pâturages embroussaillés ayant l'aspect de terres en friche (prés et pâturages embroussaillés: degré d'embroussaillage compris entre 50 et 80%). Ne sont par contre pas compris les pâturages parsemés d'arbres fruitiers, de bosquets ou de groupes d'arbres. Pour délimiter les pâturages locaux des alpages pâturés, nous avons consulté les cadastres de la production agricole et de l'économie alpestre de l'Office fédéral de l'agriculture. Selon la région et la saison, leurs caractéristiques ressortent plus ou moins bien selon l'époque de l'année à laquelle la photographie aérienne a été prise, selon l'état de la végétation, la configuration du terrain, la topographie et la nature du sol. Il semblerait par conséquent que les pâturages locaux occupent en réalité une superficie supérieure à celle qui ressort de la présente statistique.

8.7 *Alpages fauchés*

Par alpages fauchés (mayens, foin de rocher et prés d'alpage), on entend les prés situés au-delà de la zone d'habitat permanent (zone des mayens et étage alpin), qui sont exploités pour la production de fourrages secs, en plus d'une éventuelle utilisation pacagère. En fonction du climat et de l'emplacement, ils peuvent par exemple être fauchés entre deux fois par an et une fois tous les trois ans. La transition avec les alpages pâturés est souvent imprécise, de même que celle avec les prés et terres arables dans les hautes vallées alpines.

8.8 *Alpages pâturés*

Les alpages pâturés comprennent les surfaces pacagères mises en valeur par des exploitations saisonnières (dans les Alpes) ou par des exploitations habitées toute l'année mais dont l'effectif du bétail augmente considérablement à certaines saisons (dans le Jura et les Préalpes). Ce sont notamment les alpes à bovins, les alpes à petit bétail et les foin de rocher, lesquels ne sont presque plus utilisés à l'heure actuelle. L'utilisation des alpages pâturés peut être limitée par des broussailles, des rochers ou des éboulis dans des proportions pouvant aller jusqu'à 80%. Pour distinguer les alpages pâturés des pâturages locaux et de la végétation improductive, nous avons également consulté, à l'époque des relevés des statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97, les cadastres de la production agricole et de l'économie alpestre. La méthode de l'échantillonnage a permis d'affiner le relevé des alpages par rapport aux statistiques précédentes (de grandes surfaces d'alpages avaient alors été relevées en bloc), dans la mesure où nous en avons soustrait certaines parties (gorges de torrents inaccessibles, versants abrupts, espaces rocheux, pierriers – proportion de rochers et de pierres > 80% ; et espaces embroussaillés – degré d'embroussaillage > 80%) pour les attribuer aux surfaces sans végétation ou à la végétation improductive. La transition entre les surfaces boisées, les surfaces improductives et les surfaces agricoles utiles est souvent difficile à établir du fait de l'interpénétration de ces utilisations sur des espaces réduits.

9 Surfaces boisées

Font partie des surfaces boisées (forêt et autres surfaces boisées) tous les espaces peuplés d'arbres forestiers ou d'espèces arbustives de type buissonnant, à l'exception des espaces boisés situés sur des surfaces ayant une fonction d'habitat ou d'infrastructure (parcs, allées, terrains attenants à des bâtiments) pour lesquels la catégorie d'habitat ou d'infrastructure correspondante est retenue en priorité. Pour délimiter la forêt par rapport aux zones classées hors-forêt, nous avons repris les critères de l'Inventaire forestier national.

9.1 Forêt dense

Les espaces de 25 m de large au minimum, densément boisés, dont le degré de couvert est supérieur à 60% et dont la hauteur dominante des tiges atteint au moins 3 m constituent la forêt dense. En font également partie les routes forestières et les cours d'eau de moins de 6 m de large ainsi que les surfaces temporairement non boisées à la suite de coupes, d'incendies, de tempêtes et de rajeunissement, à condition que les environs immédiats remplissent les conditions minimales de la forêt (largeur, degré de couvert et hauteur).

9.2 Forêt clairsemée

Ce mode d'utilisation comporte les espaces boisés de 50 m de large au minimum, dont le degré de couvert se situe entre 20 et 60% et dont la hauteur dominante des tiges atteint au moins 3 m, peu importe qu'ils soient utilisés ou non à des fins agricoles. En font également partie les routes forestières de la 4e et 5e classe et les cours d'eau de moins de 6 m de large ainsi que les surfaces temporairement non boisées (aires afforestées, coupes de bois, surfaces forestières dévastées) si les environs immédiats sont classés dans la catégorie forêt.

9.3 Forêt buissonnante

La forêt buissonnante est constituée essentiellement des espèces arbustives suivantes: aulne vert (*Alnus viridis*), pin rampant (*Pinus mugo*) et noisetier (*Corylus avellana*). Elle doit remplir les conditions minimales concernant la largeur (25 m), le degré de couvert (60%) et, à l'exception des peuplements d'aulnes verts et de pins rampants, la hauteur (3 m). La forêt buissonnante se rencontre exclusivement dans les zones alpines, où elle occupe principalement les versants nord, à proximité de la limite supérieure de la forêt.

9.4 Autres surfaces boisées

Les autres surfaces boisées regroupent tous les peuplements d'arbres situés sur des surfaces agricoles ou des surfaces improductives qui ne remplissent pas les conditions minimales pour être classés dans l'un des types de forêt précédents. Ils atteignent 3 m de hauteur, mais ont une largeur de moins de 25 m, ou de 25 à 50 m (avec un degré de couvert compris entre 20 et 60%), ou encore de plus de 50 m (avec un degré de couvert inférieur à 20%). Selon la région, c'est l'une ou l'autre des catégories qui domine: les haies et les extrémités de forêt sur le Plateau, les groupes d'arbres ou les peuplements très clairsemés dans les Alpes.

10 Surfaces improductives

Les surfaces improductives se composent de toutes les surfaces non boisées qui, en raison des conditions climatiques ou topographiques, ne sont pas utilisables à des fins agricoles (lacs et cours d'eau, végétation improductive, surfaces sans végétation). A noter que l'appellation «improductives» est toute relative. En effet, des surfaces dites improductives peuvent en fait être utilisées pour le tourisme, le sport, l'exploitation de l'énergie hydraulique ou la pêche. D'un autre côté, des surfaces boisées pourraient fort bien être classées parmi les surfaces improductives. Il n'existe toutefois guère de critères objectifs permettant de distinguer, sur les photographies et souvent même sur le terrain, les surfaces boisées productives de celles qui ne le sont pas.

10.1 Lacs

Les lacs naturels, les lacs de retenue et les étangs sont considérés comme lacs. Le niveau de l'eau actuel et, dans le cas des lacs de retenue, le niveau maximal servent de critères de différenciation par rapport aux autres utilisations. Les piscines, les bassins de compensation artificiels de centrales hydroélectriques et les surfaces immergées sous les houppiers des arbres bordant les rives n'entrent pas dans la catégorie des lacs.

10.2 Cours d'eau, berges

Les cours d'eau comprennent les rivières, les torrents, les ruisseaux, les canaux de même que les ouvrages de protection contre les crues et les berges. Le niveau annuel maximal de l'eau sert de critère de différenciation. Les bancs d'alluvions et de gravier qui ne sont pas toujours immergés, dans le lit plat des rivières et des torrents (Singine, Maggia, par ex.), font également partie de cette catégorie. Les ravines et les ruisseaux en forêt, de moins de 6 m de large, en sont par contre exclus.

10.3 Végétation improductive

La végétation improductive correspond aux surfaces couvertes de végétation qui ne sont ni boisées ni utilisées à des fins agricoles. Il s'agit de la végétation herbacée improductive (dans la zone de transition entre les alpages et les surfaces sans végétation), des arbustes et des broussailles (arbustes nains près de la limite supérieure de la forêt et terres s'embroussillant), des biotopes humides (haut-marais non boisés et bas-marais qui ne sont pas exploités à des fins agricoles), de la végétation des rives (roselières sur les rives des lacs et des rivières), des ouvrages de protection contre les chutes de pierres et paravalanches ainsi que des installations et modifications du terrain pour le tourisme de montagne (infrastructure de sports alpins).

10.4 Roches, sables, éboulis

Font partie des surfaces sans végétation non recouvertes de neige ou de glace, les surfaces dépourvues de végétation en raison des conditions naturelles, telles que les rochers, les pierriers, les gorges de torrents et les surfaces érodées. En font également partie les surfaces naturelles ou agricoles temporairement détériorées ou mises à nu qui ne seront pas affectées à des fins d'habitat ou d'infrastructure (pose de conduites, travaux d'amélioration foncière, renaturation de cours d'eau). N'en font en revanche pas partie les surfaces d'habitat et d'infrastructure sans végétation, en particulier les sites d'extraction de matériaux et les décharges. Bien que les surfaces dépourvues de végétation soient situées principalement en haute altitude, on en trouve aussi parfois dans des régions de basse altitude.

10.5 *Glaciers, névé*

Les glaciers, les névés sont des surfaces recouvertes à plus de 80% par de la glace ou de la neige éternelle et que l'on trouve principalement en haute montagne. On tient compte ici du moment de l'année où ces surfaces ont leur plus faible extension.

Publications et littérature complémentaire

11 Publications des statistiques de la superficie 1979/85 et 1992/97

Office fédéral de la statistique: L'utilisation du sol en Suisse: Statistique de la superficie 1979/85. Brochure en couleurs, 16 pages, Berne 1992. ISBN 3-303-02002-7 (version française, aussi disponible en allemand, italien et anglais)

Office fédéral de la statistique: L'utilisation du sol en Suisse: Statistique de la superficie 1979/85 – Résultats par commune. 227 pages, 16 cartes A5 en couleurs, Berne 1992. ISBN 3-303-02004-3 (bilingue français/allemand)

Office fédéral de la statistique: L'utilisation du sol en Suisse: Statistique de la superficie 1979/85 – Catalogue des catégories d'utilisation. 192 pages, avec 4 schémas de classification et 8 pages de photographies illustrant le catalogue, Berne 1992. ISBN 3-303-02010-8 (version française, aussi disponible en allemand)

Office fédéral de la statistique: L'utilisation du sol en Suisse: Statistique de la superficie 1979/85 – Résultats par canton et par district. 235 pages, 2 cartes A4, 14 cartes A5 en couleurs, Berne 1993. ISBN 3-303-02013-2 (version française, aussi disponible en allemand)

Office fédéral de la statistique: L'utilisation du sol en Suisse 1:300'000. Carte 117×84 cm en couleurs avec descriptions et analyses statistiques au verso, Berne 1994 (français, allemand, italien et anglais)

Office fédéral de la statistique: Statistique suisse de la superficie: L'utilisation du sol dans les cantons :

- Vaud, Genève. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 93 pages, Berne 1996. ISBN 3-303-02029-9 (bilingue français/allemand)
- Fribourg, Neuchâtel, Jura. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 93 pages, Berne 1996. ISBN 3-303-02030-9 (bilingue français/allemand)
- Bern, Luzern, Obwalden, Nidwalden. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 127 pages, Berne 1997. ISBN 3-303-02031-0 (bilingue français/allemand)
- Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 105 pages, Berne 1997. ISBN 3-303-02038-8 (bilingue français/allemand)
- Valais. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 55 pages, Berne 1998. ISBN 3-303-02040-X (bilingue français/allemand)
- Zürich, Zug, Schaffhausen, Thurgau. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 93 pages, Neuchâtel 1998. ISBN 3-303-02046-9 (bilingue français/allemand)
- Uri, Schwyz, Glarus, Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Sankt Gallen. Résultats par commune 1979/85 et 1992/97. 95 pages, Neuchâtel 1999. ISBN 3-303-02053-1 (bilingue français/allemand)
- *Ufficio federale di statistica*: Statistica della superficie: L'utilizzazione del suolo nei cantoni Grigioni, Ticino. Risultati per Comune 1979/85 e 1992/97. 95 pages, Neuchâtel 2001. ISBN 3-303-02058-2 (bilingue italien/allemand)

Office fédéral de la statistique: Statistique suisse de la superficie: L'utilisation du sol : hier et aujourd'hui. Brochure en couleurs, 32 pages, Neuchâtel 2001. ISBN 3-303-02062-0 (version française, aussi disponible en allemand, italien et anglais)

Office fédéral de la statistique: Statistique suisse de la superficie: Zahlen – Fakten – Analysen. 99 pages, publication en couleurs, Neuchâtel 2005. ISBN 3-303-02090-6 (allemand, avec résumé français, italien et anglais)

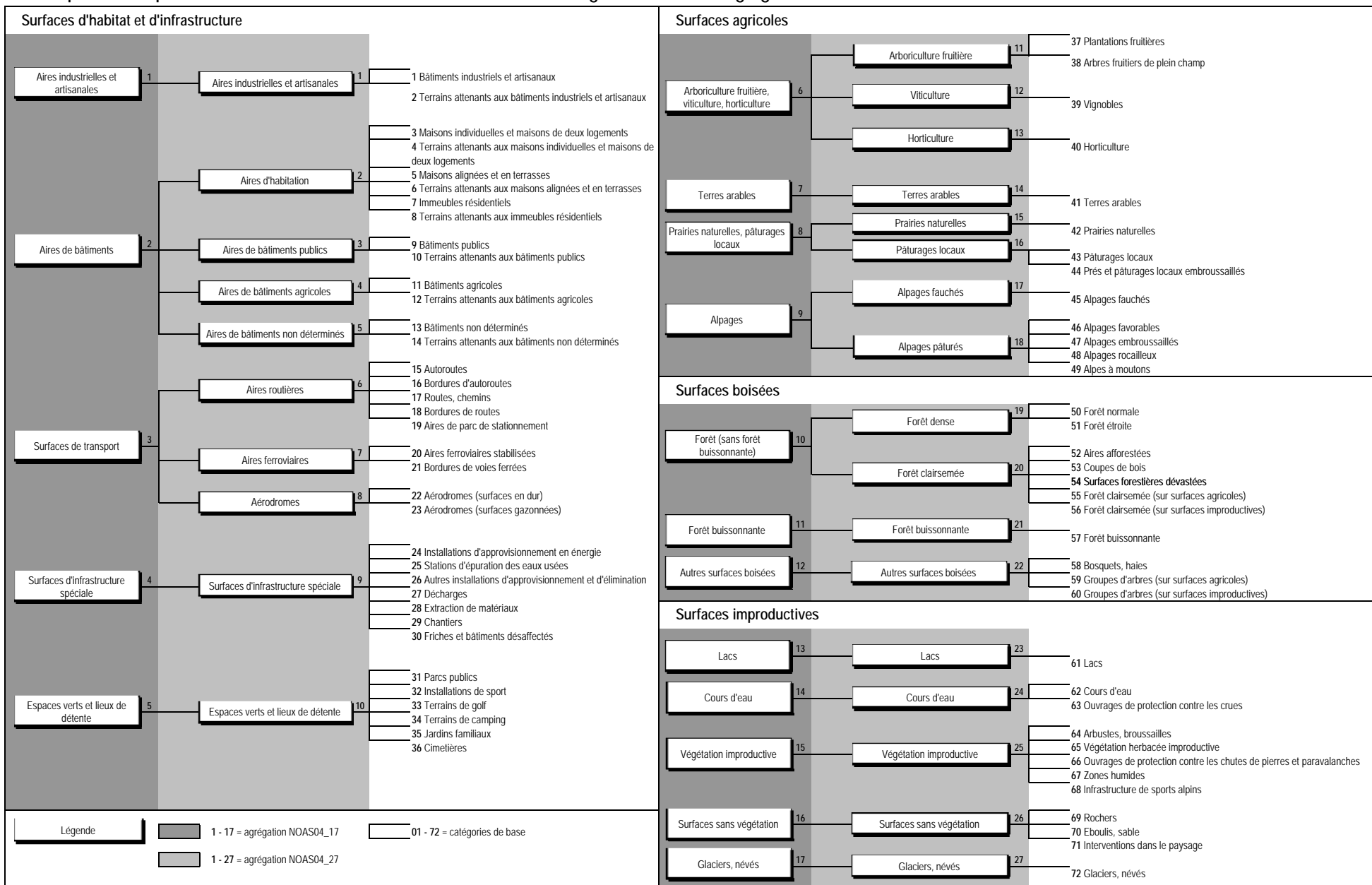
12 Publications de la statistique de la superficie 2004/09

- Office fédéral de la statistique*: Nouveaux résultats de la statistique suisse de la superficie pour 623 communes de la Suisse romande. Communiqué de presse No. 0351-0701-10. Neuchâtel 6.2.2007 (version française, aussi disponible en allemand et italien).
- Office fédéral de la statistique*: *Statistique suisse de la superficie*: Etat et évolution du paysage en Suisse. Léprelo en couleurs, actualisation périodique avec éditions en 2007, 2008, 2009/10, 2011/12. Neuchâtel (disponible en français et allemand).
- Office fédéral de la statistique*: *Le paysage suisse en mutation*: Croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure en Suisse. Actualités OFS en couleurs, 4 pages, 2010. Neuchâtel (disponible en français et allemand).
- Office fédéral de la statistique*: *Le paysage suisse en mutation*: Les surfaces de loisirs, de détente et de sport. Actualités OFS en couleurs, 4 pages, 2011. Neuchâtel (disponible en français et allemand).
- Office fédéral de la statistique*: *Le paysage suisse en mutation*: La progression des forêts dans les Alpes. Actualités OFS en couleurs, 4 pages, 2012. Neuchâtel (disponible en français et allemand).
- Office fédéral de la statistique*: L'utilisation du sol en Suisse – Résultats de la statistique de la superficie. Brochure en couleurs, 24 pages, Neuchâtel 2013. ISBN 978-3-303-02122-4 (version française, aussi disponible en allemand, italien et anglais).

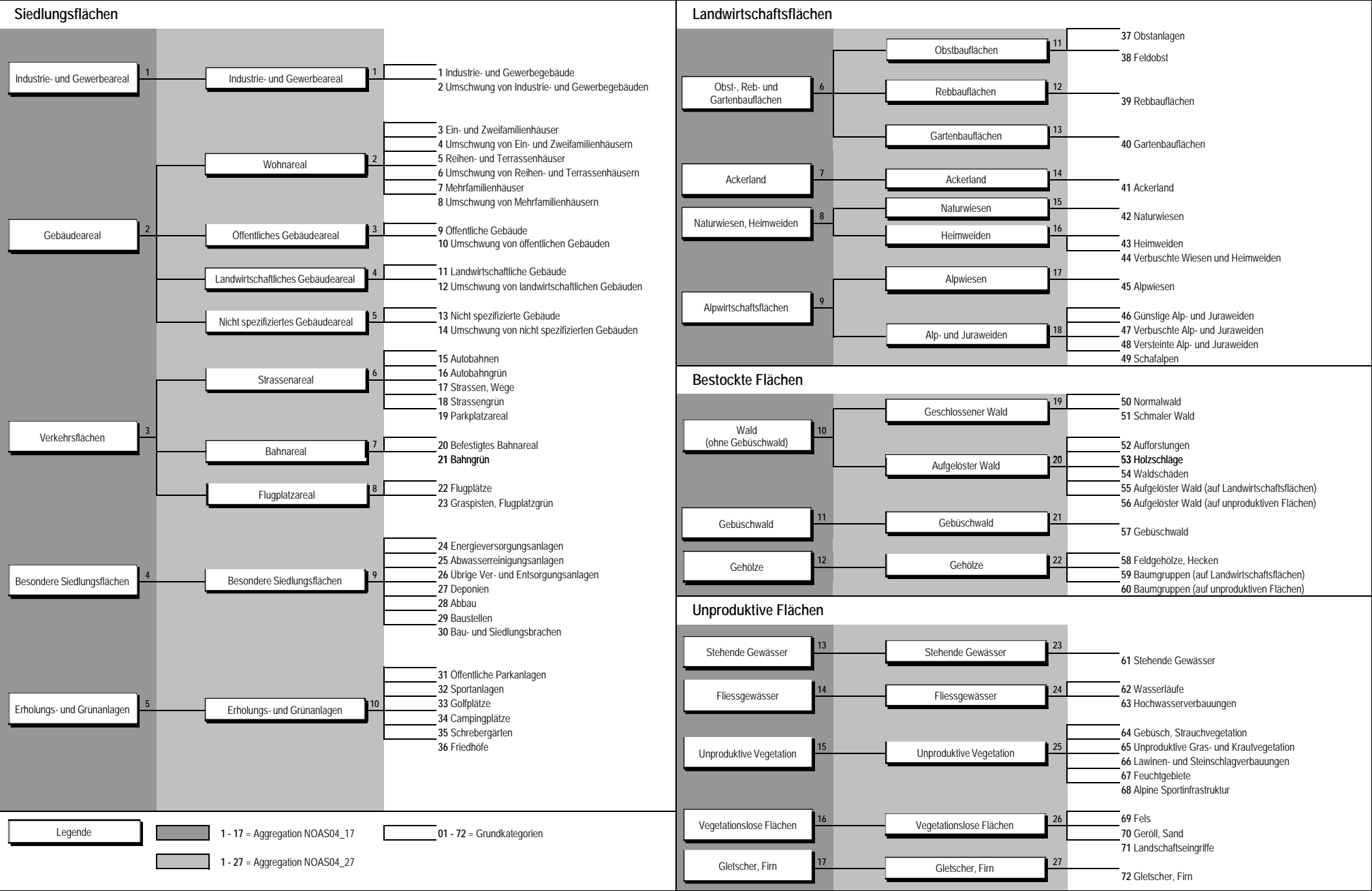
13 Autres publications et littérature pertinente

- Office fédéral de la statistique, Office fédéral de l'aménagement du territoire*; H. Trachsler, O. Kölbl, B. Meyer, F. Mahrer: Stichprobenweise Auswertung von Luftaufnahmen für die Erneuerung der Eidgenössischen Arealstatistik – Bericht über einen Versuch in verschiedenen Testgebieten der Schweiz. 98 pages, Berne 1980; épuisé.
- Office fédéral de la statistique*; J. Burkhalter, J. Sager: Laubwald–Mischwald–Nadelwald – Walddifferenzierung mit digitalen Satellitendaten. 112 pages, publication en couleurs, Neuchâtel 2003; ISBN 3-303-02076-0 (allemand, avec résumé français, italien et anglais).
- Office fédéral de la statistique*: Les zones protégées d'importance nationale et leur utilisation; dans: Statistique suisse de l'environnement, n° 13. Brochure en couleurs, 32 pages, Neuchâtel 2004; ISBN 3-303-02082-5 (version française, aussi disponible en allemand).
- Office fédéral de la statistique, Office fédéral des routes, Office fédéral de l'environnement, Office fédéral du développement territorial*; Jochen Jaeger, René Bertiller, Christian Schwick: Morcellement du paysage en Suisse – Analyse du morcellement 1885–2002 et implications pour la planification du trafic et l'aménagement du territoire. Version succincte, 36 pages, publication en couleurs, Neuchâtel 2007; ISBN 978-3-303-02105-7 (français, aussi disponible en allemand et anglais).

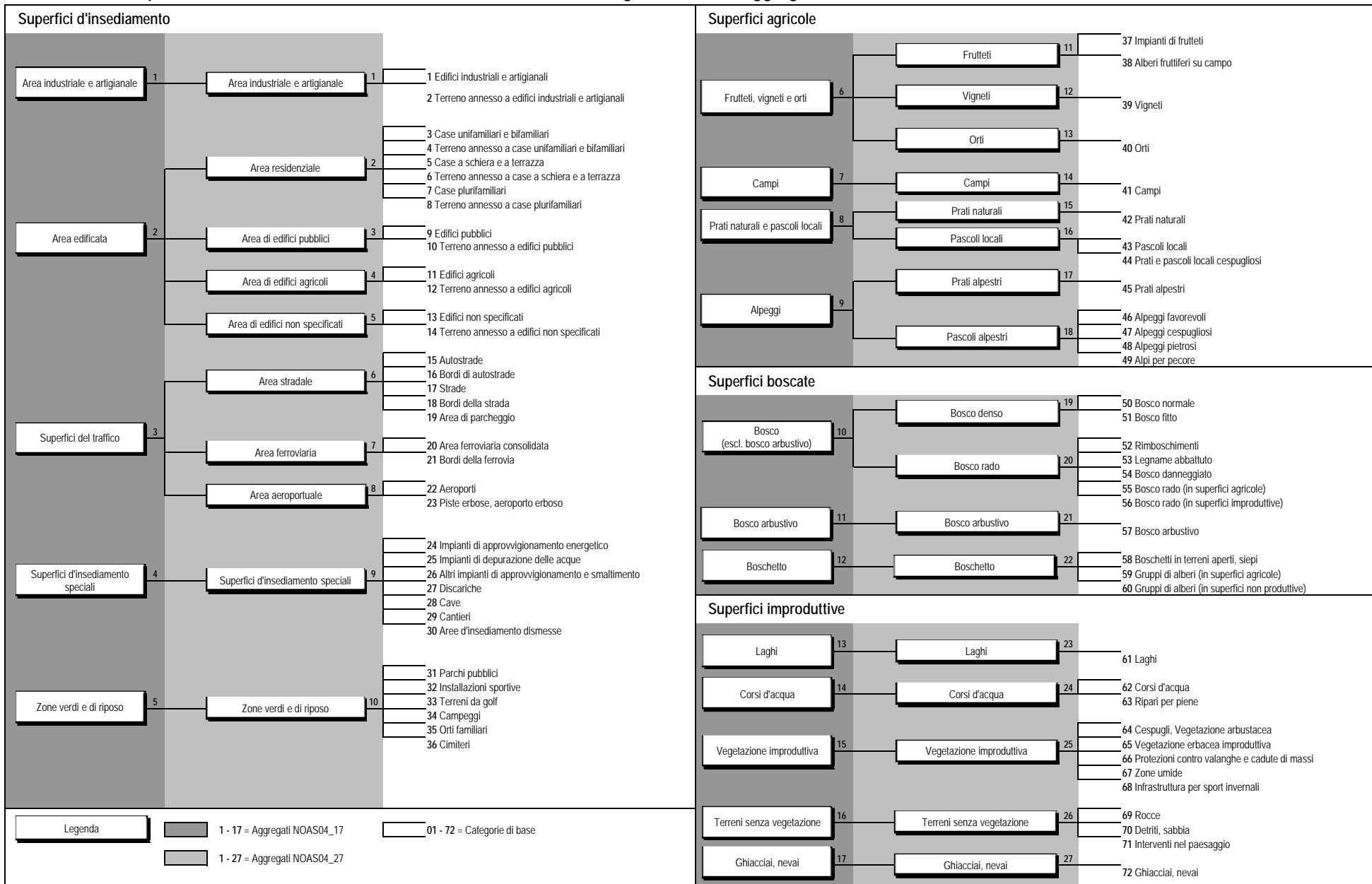
Statistique de la superficie Suisse — Nomenclature standard **NOAS04**: Catégories de base et agrégations



Arealstatistik Schweiz — Standardnomenklatur **NOAS04**: Grundkategorien und Aggregationen



Statistica della superficie in Svizzera — Nomenclatura standard NOAS04: Categorie di base e aggregazioni



Swiss land use statistics — Standard Nomenclature **NOAS04**: Basic categories and aggregations

