

Choix agricoles face au climat

Moyens d'action sur l'exploitation en Suisse

Contrôle du carbone des sols



Table des matières

Agriculture et réchauffement climatique

Moyens d'actions sur les exploitations agricoles en Suisse

- **Rotation appropriée, engrais verts**
- **Travaux culturaux simplifiés**
- **Fertilisation avec des engrais organiques**
- **Diminution de l'azote de fabrication industrielle**
- **Adaptation du cheptel des ruminants aux fourrages indigènes**

Carbone des sols agricoles suisses

- **Utilisation des sols agricoles**
- **Potentiel de stockage du carbone dans les sols agricoles**
- **Minéralisation des sols organiques**

Aménagement du territoire et évolution de la société

Bétonnage des sols agricoles. Effet sur les émissions de CO₂

Evolution de la société

Les gaz à effet de serre (GES) et leur potentiel de réchauffement en comparaison avec CO₂ = 1

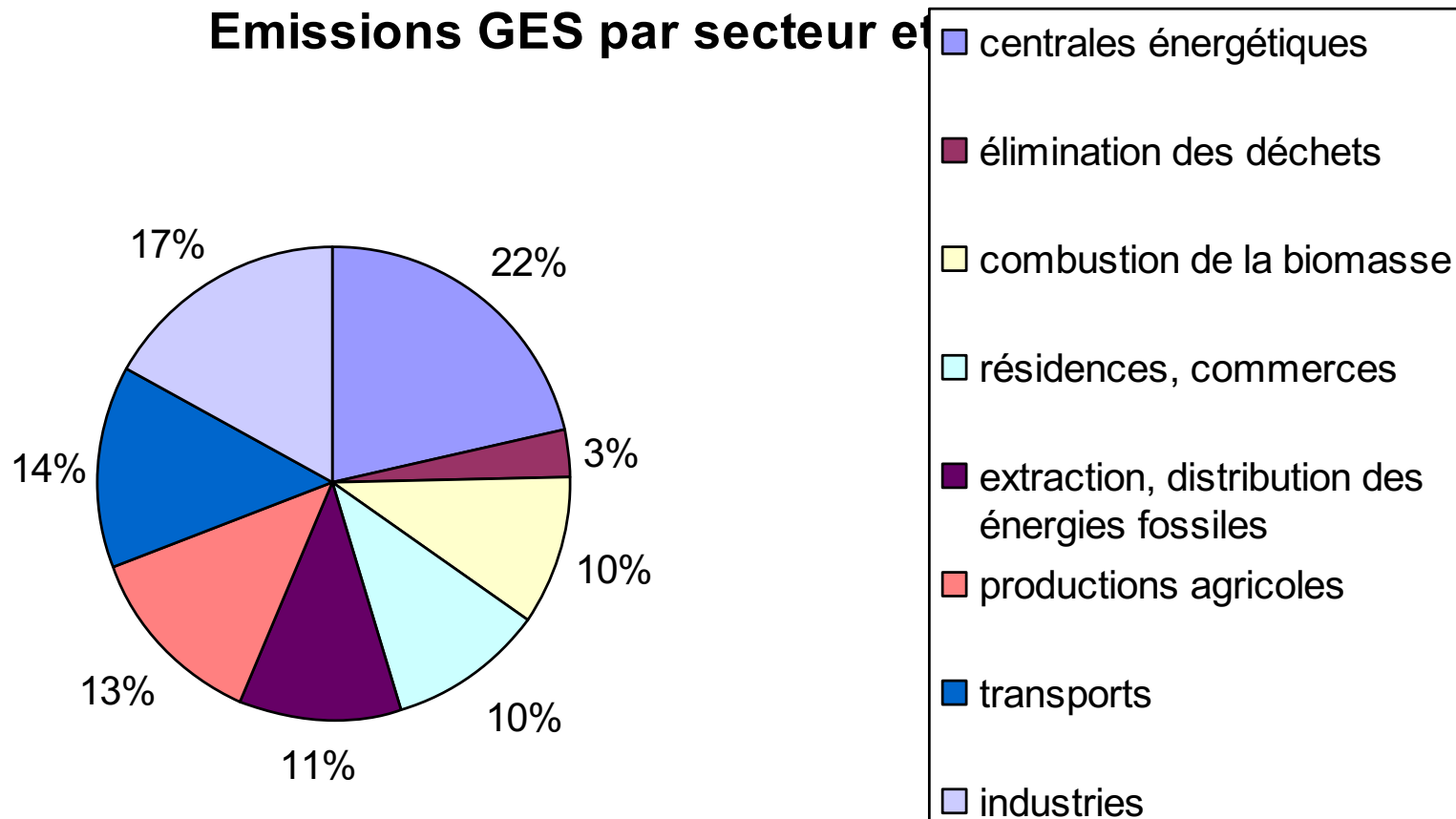
Les gaz naturels	Potentiel de réchauffement global
la vapeur d'eau (H ₂ O)	Responsable à 55% de la température de la surface du globe (15 degrés Celsius en moyenne)
Le dioxyde de carbone (CO ₂)	Responsable à 50% du réchauffement (2 degrés Celsius)
Le méthane (CH ₄)	23
Le protoxyde d'azote (N ₂ O)	310
L'ozone (O ₃)	
Les gaz industriels	
Les chlorofluorocarbures (CFC)	6500
Le perfluorométhane (CF ₄)	6500
L'hexafluorure de soufre (SF ₆)	23900

Les émissions GES dues aux activités humaines suivantes

- **l'utilisation massive de combustibles fossiles**
- **La déforestation (agriculture)**
- **L'utilisation des CFC (industrie)**
- **Les rejets de protoxyde d'azote (N₂O) (trafic)**
- **Les rejets de méthane (ruminants, termites, rizières, estuaires et marais)**

Emissions GES par secteur d'activité et par an

Emissions GES par secteur et



Les émissions GES dues aux activités agricoles

- **Activités agricoles acceptables ou inévitables provoquant l'émission du méthane (CH₄) par la riziculture et l'élevage des ruminants**
- **Activités agricoles inacceptables ou à modifier provoquant l'émission du gaz carbonique (CO₂) par la déforestation ou la minéralisation excessive de la matière organique dans les terres ouvertes (TO).**

Mesures agricoles en faveur du climat

Partie I

- **Rotations appropriées, introduction des prairies temporaires**
- **Couverture optimale du sol par la végétation, engrais verts**
- **Travail minimal du sol**
- **Eviter le tassement des sols (production de NO_x dans les sols en anaérobie)**

Rotations appropriées, introduction des prairies temporaires



Couverture optimale du sol par la végétation grâce à l'utilisation des engrais verts et des techniques du semis direct



Couverture optimale du sol par la végétation grâce à l'utilisation des engrais verts et des techniques du semis direct



Travail minimal du sol



Lit des semences

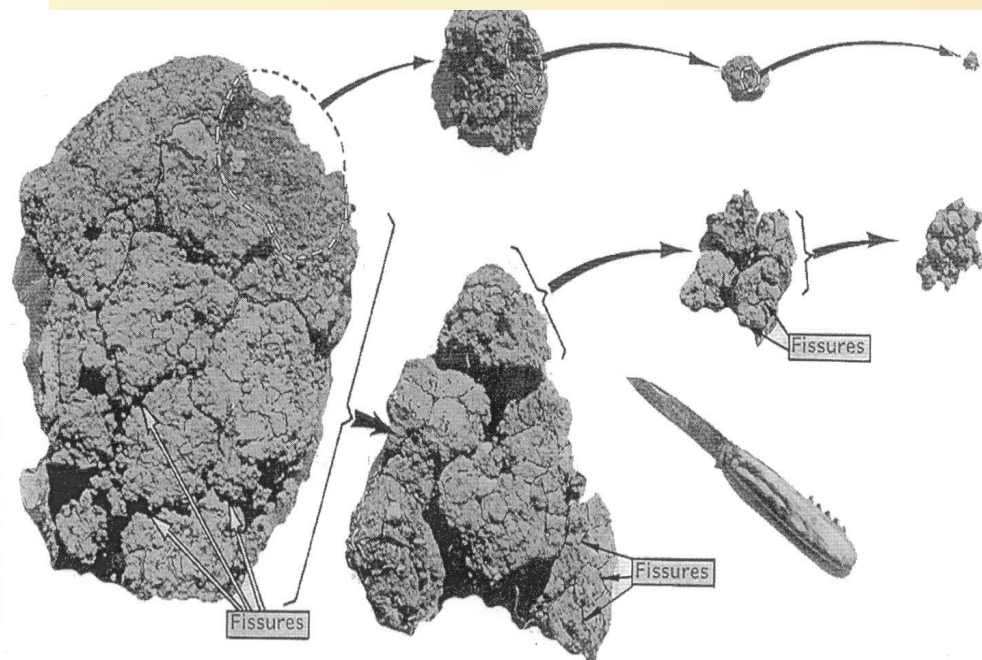
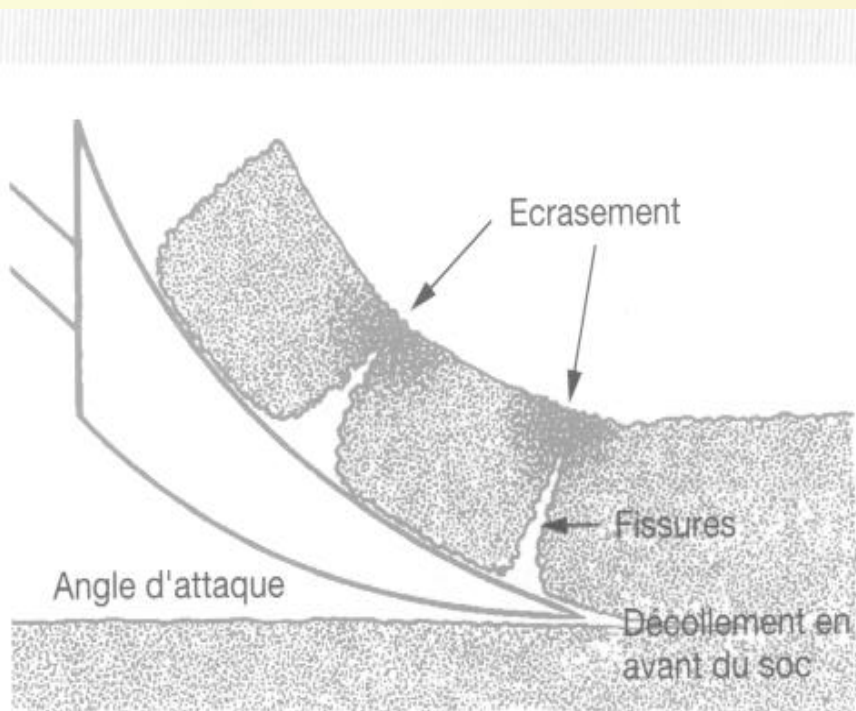
Trop fin

Normal

Labourer le moins possible

Charrue Onland

Travailler le sol délicatement



Comment ameublir correctement le sol

Eviter le tassement des sols (production de NO_x dans les sols en anaérobie)



- Moins de maïs d'ensilage
- Nourrir les ruminants essentiellement avec des herbages
- Moins d'importations de soja d'outre mer

Mesures agricoles en faveur du climat



Ne pas augmenter le cheptel des ruminants (émetteurs de méthane) par les importations de fourrages

- Part importée en matière azotée digestible: 18%
- Part importée en énergie métabolisable : 13%

Source UPS, 2006

Mesures agricoles en faveur du climat:

Engrais de ferme

- **Utilisation optimale des engrais de ferme**
- **Diminution des pertes en NH_3**
- **Les engrais de ferme couvrent une grande partie de l'exportation en N des récoltes au niveau Suisse**

Mesures agricoles en faveur du climat :

Bilan N de l'agriculture

- **Bilan N : input 259 000 t N, output 153 000 t N, pertes 106 000 t N**
- **Contribution des engrais de ferme: 130 000 t N**
- **Contribution de la fabrication industrielle: 57 000 t N**
- **Contribution de l'apport atmosphérique et d'autres sources: 72000tN**
- **La fabrication industrielle d'azote est gourmande en énergie fossile**

La fabrication industrielle d'azote est gourmande en énergie fossile

Utilisation de 57 000t/an d'azote minéral par l'agriculture Suisse

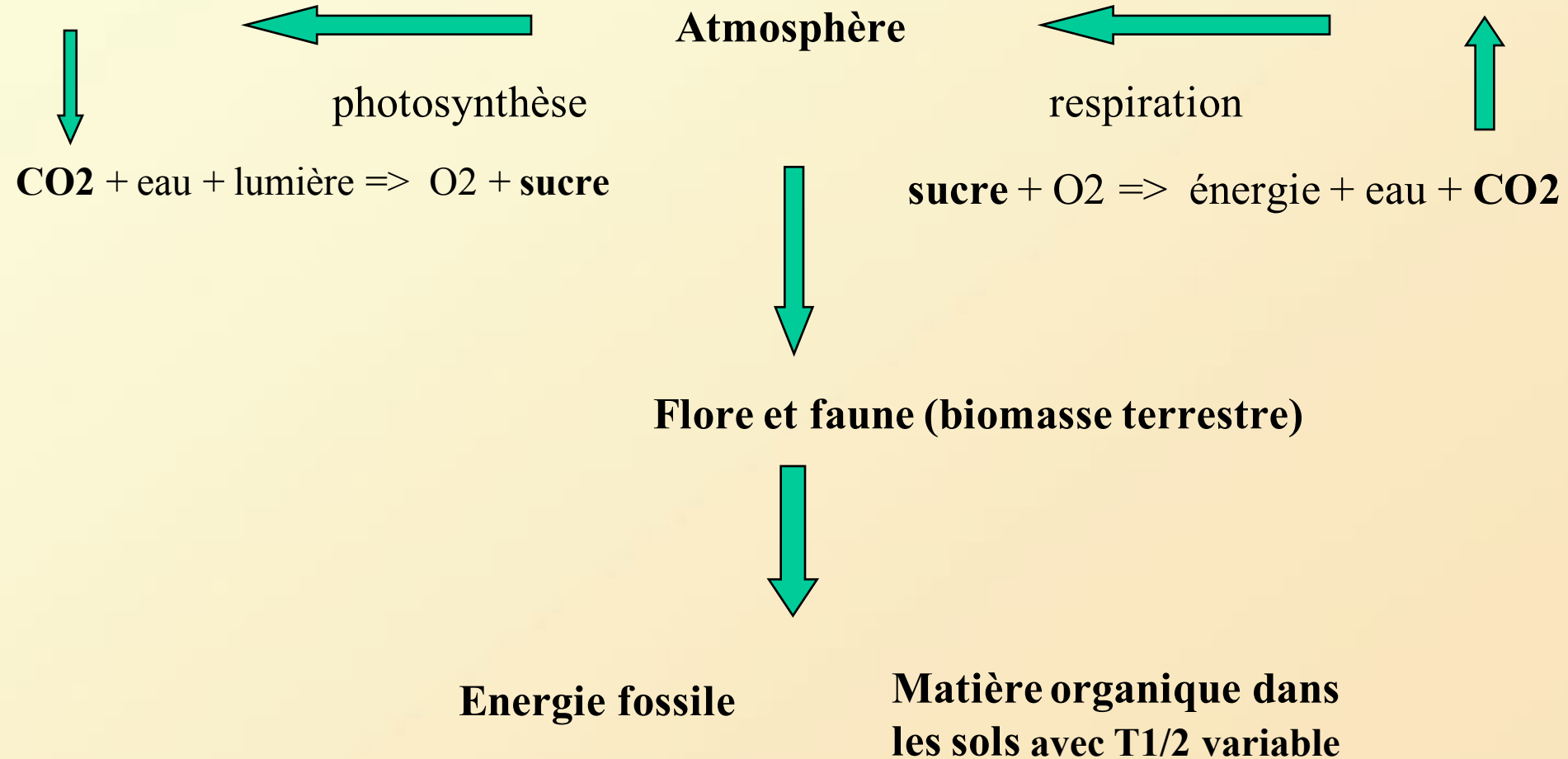
$$\begin{aligned} 1\text{kg N} &= 1\text{kg C} = 3.7\text{kg CO}_2 \\ 57\,000\text{ t N /an} &= 210\,900\,000\text{ kg CO}_2 \\ 210\,900\text{ t CO}_2 &: 5.7\text{ t CO}_2/\text{habitant x an} \end{aligned}$$

=

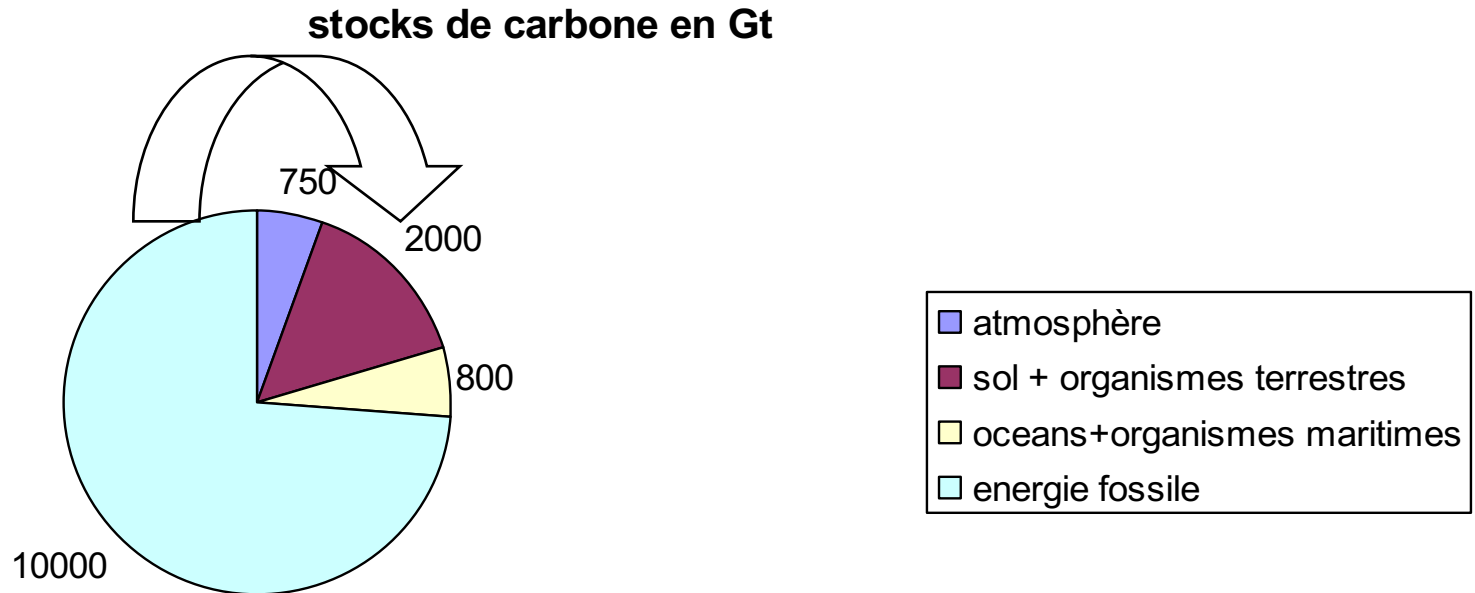
Emissions annuelles de CO₂ d'une ville de 37 000 habitants

**Diminution de l'utilisation d'azote industriel
Augmentation de la culture des légumineuses**

Cycle du carbone



Cycle du carbone



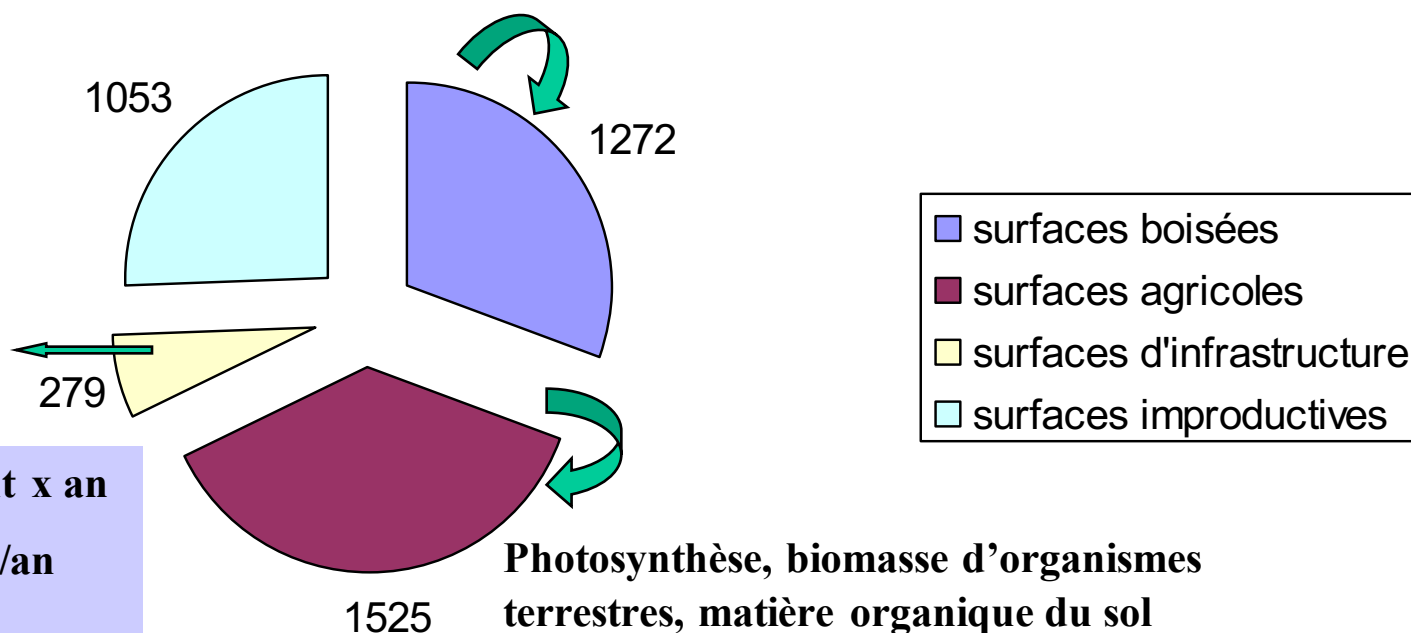
Roches calcaires: 60 000 000

HCO₃ dans les océans: 40 000

Utilisation du sol en Suisse et cycle du carbone

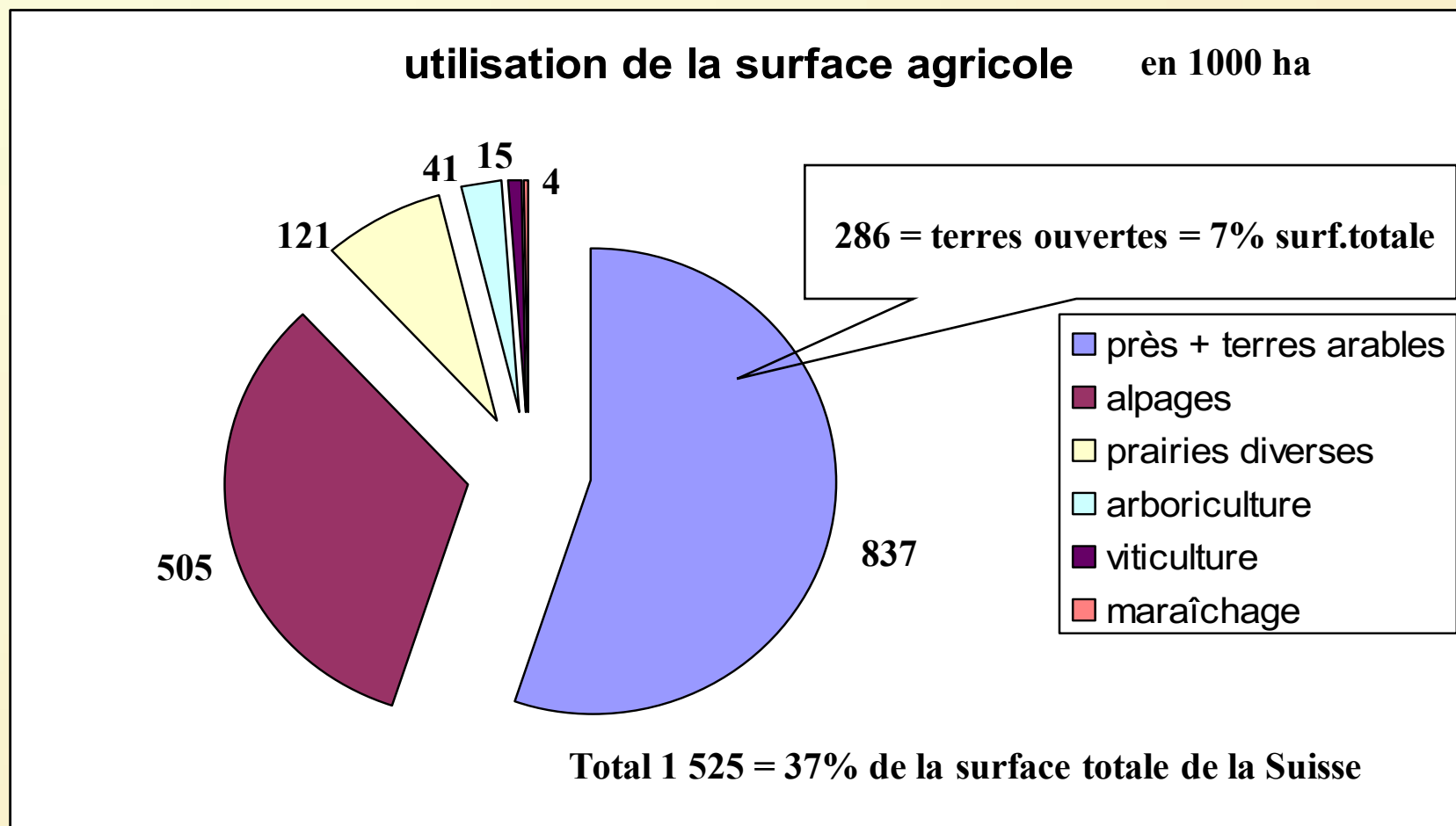
utilisation du sol en Suisse en 1000 ha

Photosynthèse, biomasse d'organismes terrestres, matière organique du sol



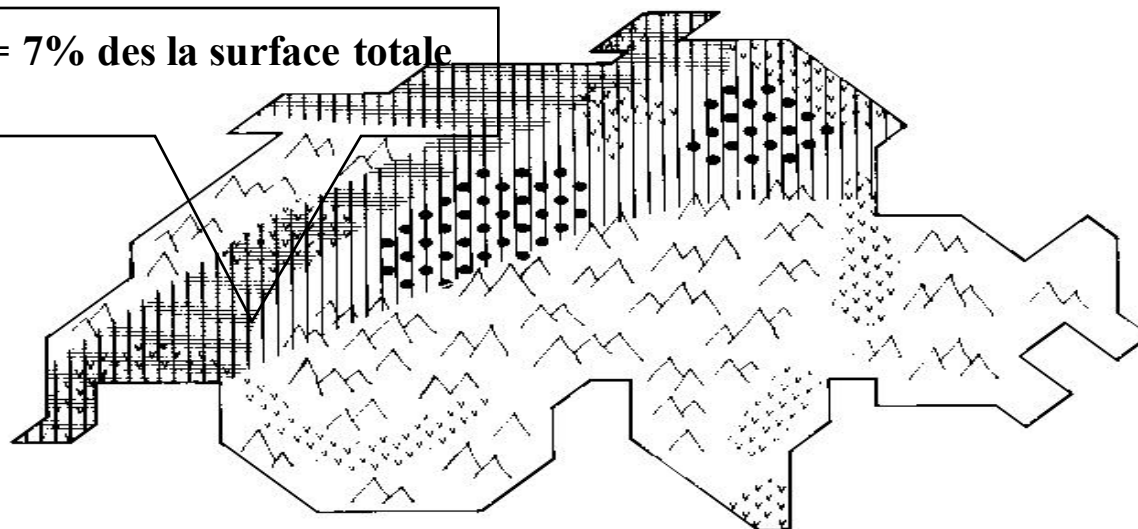
5.7 t CO₂/habitant x an
40 millions t CO₂/an
11 millions tC/an

Utilisation du sol en Suisse



Surface agricole: 1 525 119 ha

286 000 ha TO = 7% des la surface totale



vorwiegend Ackerbau

Principalement TO



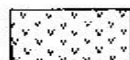
gemischte Landwirtschaft

Polyculture+élevage



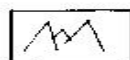
intensive Schweinehaltung

Engraissement de porcs intensif



Wein-, Obst-, Gemüsebau

Cultures spéciales



Berglandwirtschaft

Agriculture de montagne

Surface agricole: 1 525 119 ha

G.Hasinger, 14.3.08

37% de la surface totale de la Suisse

Stock de carbone

Stock de carbone dans les sols agricoles: 60 - 100 t/ha

En fonction de :

- **Profondeur**
- **Texture**
- **Végétation**
- **Temps**
- **Utilisation**



Stock de carbone dans les sols agricoles suisses:

1 525 000 ha x 80 tC/ha =

122 millions tonnes de carbone =

Emissions de 6 centrales thermiques durant 100 ans

Stockage/déstockage du carbone dans les sols agricoles

Terres arables: 286 000 ha

Possibilité de stockage: 0.2 à 1.0 t C / ha x an sur 20 ans

Selon leur état, le climat et le mode d'exploitation, les terres ouvertes peuvent stocker entre 4 et 20 tC/ha.

Stockage/déstockage du carbone dans les sols agricoles

Le potentiel de stockage des TO se situe entre 1 144 000 tC et 5 720 000 tC.

Une centrale thermique à gaz émet 200 000 tC par an.

Le potentiel de stockage des terres ouvertes correspond à la production de CO₂ de 6 centrales thermiques durant une période de 1 à 5 ans.

Stockage/ déstockage du carbone dans les sols agricoles



Un potentiel très limité à cause du type de couverture végétale de la Suisse. Dans d'autres pays le potentiel de stockage peut être nettement supérieur.

Stockage/ déstockage du carbone dans les sols agricoles

**Terres maraîchères: 4 000 ha
en partie sur sols organiques = teneur en C 800t / ha.
Freiner la minéralisation de la matière organique !**

**Marais naturels et cultivés: 37 000 ha
Ils contiennent 28% du stock C des sols agricoles**

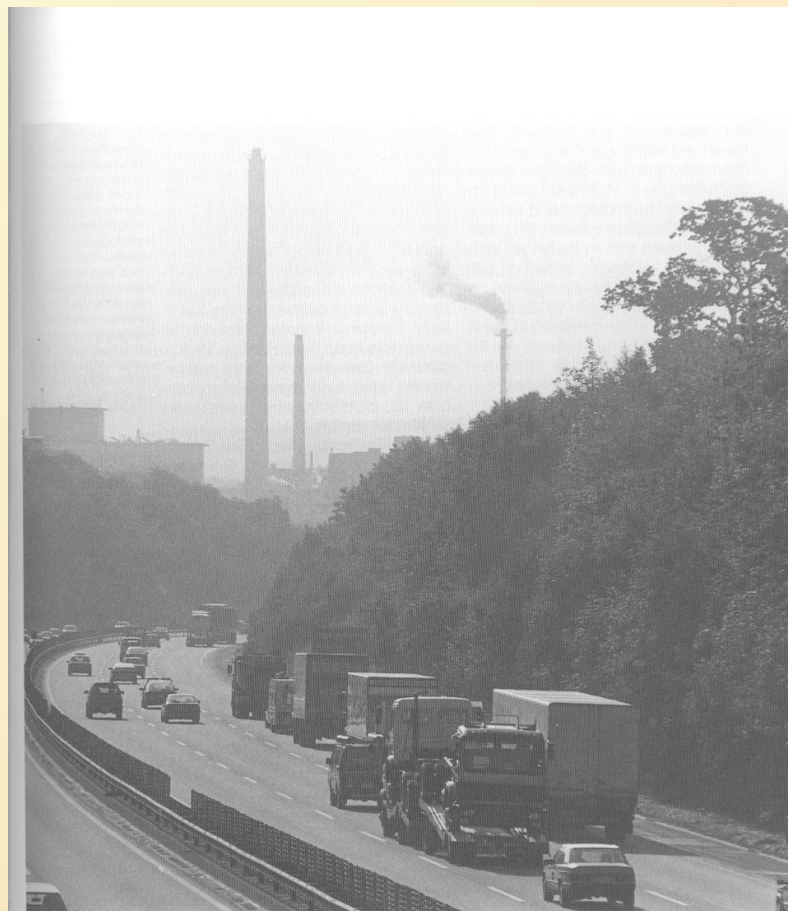
Bétonnage des sols agricoles

Depuis 30 ans, toutes les secondes 1m² de sol disparaît sous les constructions.

Cela veut dire: moins de captage de CO₂ par la photosynthèse et beaucoup plus d'émission de CO₂ par le trafic, l'habitat et l'industrie.

Source: division statistique ONU , 2002

Bétonnage des sols agricoles: 1m² par sec



Emission de CO2 par habitant et an

Pays	CO2 tonnes/habitant x an
Etats-Unis	20.1
Allemagne	9.8
France	6.2
Suisse	5.7
Chine	2.7
Maroc	1.4
Sénégal	0.4
Burkina Faso	0.1

Source: division statistique ONU , 2002

Population et agriculture en Suisse: 1930 - 2000

	1930	2000
Population totale	4 millions	7 millions
Population agricole habitants	867 000	203 000
Population agricole %	22%	2.9%
Traction	Plusieurs chevaux	Plusieurs tracteurs
Energie pour la traction	Fourrages	Energie fossile
Fertilisation	Engrais de ferme	Engrais de ferme + 57 000 t N de fabrication industrielle
Energie fossile utilisée pour fabrication de N en t CO2	0	209 000 t CO2 équivalent à l'émission d'une ville de 37 000 habitants durant une année

Aménagement du territoire et évolution de la société



Aménagement du territoire et évolution de la société

Quo vadis?

Résumé

- Importants stocks de carbone dans les sols suisses: 122 millions tonnes C
- Centrale à gaz par ex. Chavalon: 0.2 millions tC /an . 12 centrales durant 50 ans
- Production par habitant x an, GB: 5t CO₂ = 1.4 tC. En CH 9.5 millions tC/ an. 13 ans
- Production par habitant: habitat, transport individuel, loisirs, sans travail, sans collectivités
- facteur C/CO₂ = 0.2724

Contrôle du carbone des sols