Colle de géographie numéro 1 : Vers la disparition des sols ?

* Gestion des sols en agriculture / culture des sols ?
* Culture des sols + leur dégradation : enjeu prioritaire relatif à la sécurité alimentaire. Avec la croissance démographique, il est nécessaire de revoir les processus liés à l’agriculture, premier enjeu de sécurité alimentaire dans les années à venir : comment nourrir la population proportionnellement à son augmentation ?
* Enjeu entremêlé à la problématique de l’agriculture qui vise avant tout à la sécurité alimentaire : celui de l’environnement et des changements globaux. Il est nécessaire de revoir certaines de nos pratiques agricoles, devenues trop destructrices pour nos environnements. La culture des sols = enjeu majeur de la problématique environnementale : la plupart de l’agriculture passe par la culture des sols, qui doit être revue : ses conséquences sur les écosystèmes et la biomasse présents dans les sols sont destructrices et impactent aussi l’agriculture en devenir. Comment allier protection des sols et agriculture ?
* Enjeux de la culture des sols : disparition de ceux-ci sans changements nécessaires de la pratique de l’agriculture (en + de l’impact de l’agriculture, autres impacts liés avant tout aux activités humaines) ; défis auxquels l’agriculture fait face : entre préservation et exploitation à outrance dans le but de prévenir les besoins alimentaires croissants (proportionnels à la croissance démographique qui nécessite une sécurité alimentaire d’autant plus conséquente) ; solutions proposées à différentes échelles pour limiter les dégâts de la production agricole (surtout en matière de production de carbone + autres problèmes) sur l’environnement, tout en parvenant à répondre à la demande alimentaire croissante. Défis à la fois économiques, sociaux, sanitaires, alimentaires mais aussi et avant tout environnementaux.
* Constat : la culture des sols = enjeu majeur de l’agriculture et des activités humaines puisque répercussions directes sur l’environnement, l’agriculture en devenir et donc la demande alimentaire.
* Quelles sont les menaces qui planent sur la culture des sols et comment y remédier ?
* Attention particulièrement importante à la culture des sols : la disparition des sols entrainerait bon nombre de répercussions d’un point de vue économique, alimentaire et environnemental.
* I- présentation du système II- quelles sont les menaces qui planent sur le système ? III- quelles sont les solutions apportées (à différentes échelles) ?

Intro : définition sols / culture des sols 🡪 + agriculture (gestion des sols) / anthropique (rappeler avènement de l’Anthropocène) 🡪 dangers auxquels les sols font face : pour la plupart anthropiques. Comment sols sont-ils utilisés pour répondre à une demande alimentaire croissante ? Pourquoi il devient nécessaire de se poser la question de la dégradation des sols ? Comment dégradation des sols et agriculture / activités humaines sont-ils reliés ? Comment la culture / l’exploitation des sols impactent-elles, à plus grande échelle, l’environnement ? 🡪 Toujours lié à une problématique de demande alimentaire.

(première page = pistes de réflexion).

Colle :

Les sols, ressource de production alimentaire pour plus de 7,5 milliards d’habitants, le support des activités humaines, la source de minerais et de matériaux de construction (argiles notamment), un système épurateur et une réserve d’eau, etc, mais sont de plus en plus menacé par de multiples dégradations d’origine anthropiques : agriculture intensive, déforestation, surpâturage, pollution industrielle, irrigation… Clément Mathieu, spécialiste dans l’étude et la conservation des sols, affirme qu’un « sol est jugé dégradé lorsqu’il a perdu une partie de ses fonctions, comme celle de nourrir les plantes ou les animaux, celle de filtrer les eaux ou encore celle d’abriter une importante biodiversité. »

Ils concernent 6,4% de la superficie de la planète, et leur dégradation représente un enjeu majeur dans le cadre de la production agricole, en proie à une demande alimentaire importante voulant répondre à une démographie croissante : nous serons bientôt 9 milliards d’habitants sur terre, et la FAO compte 800 millions de personnes souffrant encore de la faim dans le monde.

Qui plus est : culture des sols = enjeu prioritaire relatif à la sécurité alimentaire corrélé à celui des changements globaux : en vue de la dégradation de l’environnement, il devient nécessaire de se rendre compte de l’importance des sols qui servent des activités anthropiques ainsi que de l’importance de changer la façon dont nous exploitons ces derniers.

Défis à la fois économiques, sociaux, sanitaires, alimentaires mais aussi et avant tout environnementaux.

PB : Comment la gestion des sols, outil majeur de l’agriculture, se retrouve-t-elle divisée entre surexploitation, dans le but de répondre à une demande alimentaire croissante, et nécessité de protection, dans le risque de perturbations de son système affectant son environnement et ses rendements ?

Plan : I- **La gestion des sols et les types de pressions auxquelles elle se trouve confrontée : entre surexploitation dans un contexte de culture agricole voulant répondre à une demande alimentaire croissante et dégâts causés par l’activité humaine et les changements globaux.**

1. **Le sol : un système ou écosystème soumis à de fortes pressions lorsqu’en interrelation avec la gestion des sols en agriculture ; cette interrelation étant à la fois influence / productrice de changements globaux et impactée par ces derniers.**
2. **Les stratégies d’adaptation employées par les acteurs de la gestion des sols à différentes échelles : entre protection de l’environnement et volonté d’accroître les rendements de production pour répondre à la demande alimentaire croissante.**
3. **La gestion des sols et les types de pressions auxquelles elle se trouve confrontée : entre surexploitation dans un contexte de culture agricole voulant répondre à une demande alimentaire croissante et dégâts causés par l’activité humaine et les changements globaux. (dangers)**
4. **Une dégradation physique des sols…**

* Sols soumis à une dégradation physique : compaction, érosion, excès ou manque d’eau, salinisation, qui peuvent conduire à une désertification des sols, ce qui signifie qu’ils ne peuvent plus être cultivés.
* Exemple de la source majeure de la dégradation des sols : l’érosion hydrique, en grand partie liée à l’exploitation agricole, qui empêche une pénétration optimale de l’eau dans le sol, ce qui augmente le ruissellement.
* On remarque depuis 1950 que sévit sur tous les continents une grave crise érosive en relation avec les transformations de l’agriculture : augmentation de la productivité, mécanisation, remembrements, surpâturage (en particulier en zones arides et semi-arides), déforestation, etc
* La quantité de sol érodée chaque année est affirmée à 5 tonnes par habitant (Nature Géosciences, 2010).
* Et on remarque par exemple qu’en France, 17 % du territoire sont touchés par l’érosion, qu’en Chine : 37 % de la superficie des sols érodés 🡪 procédé qui affecte plus populations pauvres que riches 🡪 accroit le risque de ne pas répondre à la demande alimentaire.

1. **… couplée d’une dégradation chimique des sols…**

* Sols soumis à une dégradation chimique : salinisation, manque ou excès d’éléments, acidification, qui entrainent de la toxicité ou de la pollution.
* Ex de dégradation : salinisation d’origine anthropique induite principalement par le développement mondial de la culture irriguée : évapotranspiration régulière 🡪 accroit sels dans les sols.

Ex : Dans le bassin du Gange, sur 35 millions d’hectares cultivés, 1 million est inutilisable par excès de sel (Griffon, 2006).

* Pollution **:** due à la fertilisation des sols par exemple : provient de l’apport des phosphates 🡪 contiennent quantité de cadmium (métal) qui s’accumule dans l’horizon de surface 🡪 élément est très toxique aussi bien pour les micro-organismes du sol que pour l’Homme (perturbations rénales). Il trouve également son origine dans les retombées atmosphériques (combustion du pétrole et du charbon) et dans les boues d’épuration.
* + utilisation de nitrates (sel) en excès : non utilisé par les plantes peut être entraîné dans les eaux superficielles et souterraines et alors il y a risque de pollution des eaux 🡪 risque résulte d’une utilisation excessive d’engrais, d’amendements et de boues urbaines par l’agriculture.

1. **… qui impactent la biologie des sols.**

* Biologie des sols impactée : acidification, baisse du taux de matière organique, diminution de la biomasse ou de la biodiversité.
* La structure du sol joue un rôle essentiel dans le développement des plantes et des activités biologiques. Ce développement est conditionné par le volume de la porosité qui règle l’aération, la rétention de l’eau et le drainage. La structure des sols est la clé de leur fertilité.
* Tassement mécanique des sols, ou compactage par les engins mécaniques (mais aussi par la surcharge en bétail liée au surpâturage) se traduit par une diminution de la porosité avec des conséquences biologiques négatives (diminution de la faune tels que les vers de terre et de l’activité microbienne).
* En Europe, on estime la surface des sols compactés à 33 millions d’hectares soit 4 % des terres.
* Cette situation entraîne, outre une baisse de production, une augmentation du risque de lessivage des nitrates, d’émission d’oxyde nitreux (N2O, un gaz à effet de serre), de ruissellement et d’érosion des sols.

Bilan I : dégradations physiques et chimiques des sols entraînent la dégradation biologique des sols : érosion, le tassement du sol, la diminution du taux de matière organique et la pollution perturbent activité de la faune, de la microfaune et des bactéries du sol en entraînant une perte de la diversité biologique.

**TRANSITION :** Ces dangers, à plus grande échelle, se répercutant sur les sols, sont d’autant plus importants, à échelle plus locale ou régionale, au sein de l’exploitation des sols en agriculture, pouvant être responsable de changements plus globaux 🡪 cercle vicieux.

1. **Le sol : un système ou écosystème soumis à de fortes pressions lorsqu’en interrelation avec la gestion des sols en agriculture ; cette interrelation étant à la fois influence / productrice de changements globaux et impactée par ces derniers.**
2. **Des techniques agricoles qui bouleversent la fertilité et la durabilité des sols : l’usage de pesticides.**

Exemple : néonicotinoïdes ; insecticide qui se propage dans le sol (utilisé pour traiter les semences, figées dans de la résine avec l’insecticide) 🡪 produit interdit depuis 2018, mais qui bénéficie de dérogations dans la culture de betteraves par exemple.

* Dans les lombrics : étude de travaux sur le taux de néonicotinoïdes retrouvés dans le sol et dans la biomasse : Sur près de 80 % des vers de terre analysés, on retrouve cette substance, le principal néonicotinoïde sur le marché. L’écologue Vincent Bretagnolle affirme que «43 % des vers de terre présentent un taux d’imidaclopride (pesticide de la famille des néonicotinoïdes) de plus de 100 ppb [parties par milliard] et 8 % en ont plus de 500 ppb ». Le maximum enregistré pointe à près de 780 ppb. Soit, par exemple, une concentration presque 400 fois supérieure à ce qui est mesuré dans le nectar du colza, lorsque celui-ci est traité à l’imidaclopride.
* Conséquences sur les oiseaux : se nourrissent de ces lombrics : « Pour certains oiseaux qui se nourrissent presque exclusivement de vers de terre à certaines périodes de l’année, les concentrations d’imidaclopride que nous retrouvons laissent suspecter des effets quasi létaux », explique, de son côté, M. Bretagnolle.
* Travaux qui illustrent « le potentiel des pesticides comme agents de changement global ».

1. **L’urgence de la protection des sols : une disparition alarmante d’êtres vivants nécessaires à la vie sous-terraine.**

Exemple : rôle indispensable des vers de terre : Christophe Gatineau, Agronome, s’emploie à défendre les bienfaits des vers de terre et le rôle indispensable qu’ils jouent dans la gestion des sols : les vers de terre nourrissent les sols qui nourrissent les plantes qui nous nourrissent ; ou nourrissent les animaux que nous mangeons.

* Concerne l’alimentation et la sécurité alimentaire : les vers = premiers marqueurs de la biodiversité 🡪 vers permettent la fertilité, la solidité et la vivacité des sols.
* Les sols vivants sont les seuls à être autonomes et en capacité de résister au changement climatique
* Avec l’érosion, notre alimentation dépend de 95 à 100 % des sols avec nos régimes alimentaires 🡪 nécessité de veiller à la conservation des vers, agents majeurs de la fertilité des sols.
* + GIEC : prévoit une importante baisse des rendements agricoles dans leur dernier rapport, engendrée par le changement climatique et l’intensification des cycles de l’eau et du carbone, ce qui va encore affaiblir la capacité des sols à nourrir.
* Situation critique : il faut cent cinquante ans pour refaire un seul petit centimètre de la terre.

1. **Mais : un manque de reconnaissance de l’importance des micro-acteurs dans la gestion des sols pourraient bien causer leur disparition 🡪 conséquences dramatiques non seulement pour l’environnement mais aussi pour la culture des sols.**

Mais : vers de terre = pas assez reconnus pour les bienfaits qu’ils apportent dans la cuture des sols : ils sont les seuls animaux capables de labourer les sols et de les rajeunir en permanence. Mais brasser ne veut pas dire refaire ou créer 🡪 permettent de brasser et donc pétrir, jusqu’à 500 tonnes par an sous nos latitudes.

* Qualifiés par Christophe Gatineau de « colonne vertébrale des sols vivants, des créateurs de fertilité, des laboureurs infatigables. »
* Mais malgré le fait qu’ils assurent le cycle des nutriments, la transformation du carbone ou encore la régulation des ravageurs et des maladies. La monoculture, le labour profond et les produits phytosanitaires affectent aujourd’hui cet équilibre en appauvrissant les terres, ils sont absents du titre de conservation.
* Christophe Gatineau soulève l’importance qu’on leur accorde ce titre : il compare l’extinction du ver de terre qui cause l’érosion des sols au réchauffement climatique qui cause celui des pôles glacés. Mais le
* Comme le bouleversement climatique accélère aussi l’érosion des sols et la disparition des vers de terre 🡪 urgence à les sauver, et à donner au lombric terrestre les mêmes droits que des ours où des loups.

**TRANSITION :** malgré ce manque de reconnaissance blablabla et devant l’urgence de la protection des sols, certaines solutions sont adoptées par différents acteurs à différentes échelles permettant d’allier : accroissement des rendements et protection des sols (et donc de l’environnement).

1. **Les stratégies d’adaptation employées par les acteurs de la gestion des sols à différentes échelles : entre protection de l’environnement et volonté d’accroître les rendements de production pour répondre à la demande alimentaire croissante.**
2. **D’un point de vue local, la restauration des sols permet d’accroître les rendements et de lutter contre la faim.**

* Réintroduire de la matière organique dans les sols = solution pour réinventer le secteur agricole en « climat smart agriculture » : exemple : objectif du CGIAR (plus important partenariat mondial de recherche agricole pour un futur sans faim) but : préserver et restaurer la matière organique dans les sols 🡪 une des solutions pour une agriculture résiliente et productive

## Plusieurs projets suivis : parmi eux, exemple : **Niger-Burkina Faso-Mali-Sénégal, 2011 :**

## Plus de 200 millions d’arbres plantés sur 5 millions d’hectares grâce au projet de « régénération naturelle par les agriculteurs » 🡪 arbres restaurent les sols et créent des microclimats plus humides et plus propices aux cultures.

## Résultats de l’ICRAF (Centre international de recherche sur l’agroforesterie) : 500 000 tonnes de céréales supplémentaires produites chaque année grâce à ce projet d’agroforesterie 🡪 touche 2,5 millions de personnes + revenus des agriculteurs : augmentation de 50 dollars par hectare.

* Augmenter stockage carbone : augmenter sécurité alimentaire et l’adaptabilité de l’agriculture au climat

1. **D’un point de vue plus global, l’agroécologie est valorisée par des programmes mondiaux, permettant l’émergence de techniques de gestion des sols en accord avec l’environnement et sa protection.**

* Exemple : Initiative 4 pour 1000 :

Démontre qu’en stockant du carbone dans les sols grâce à des pratiques adaptées, l’agriculture participe à la lutte contre le chgt climatique

Augmentation du stock de carbone dans les sols de 4 pour 1000 ou de 0,4% chaque année permettrait de stopper l’augmentation de la concentration de CO2 dans l’atmosphère

* Actions complémentaires aux efforts de réduction de gazs à effet de serre dans l’ensemble de l’économie

+ Pratiques agricoles qui permettent d’augmenter la teneur en carbone des sols :

* Pratiques agro-écologiques : accroitre la couverture des sols et l’enrichir en matière organique 🡪 éviter de laisser un sol nu en limitant le travail du sol et utiliser des couverts permanents (technique du « sans-labour ») ; privilégier la fertilisation organique à la fertilisation minérale ; introduire d’avantage de cultures intermédiaires entre les cultures et développer les bandes enherbées ; développer les haies et l’agroforesterie ; protéger les prairies permanentes et optimiser leur gestion ; restaurer et protéger les surfaces agricoles et les terres dégradées
* Au niveau mondial : vise à adapter la capacité d’adaptation des sols aux changements climatiques ; à contribuer à l’objectif de sécurité alimentaire et à limiter l’augmentation des températures mondiales (atténuation des émissions de gaz à effet de serre)
* Objectif : préserver dès maintenant la terre, l’eau et les organismes vivants qu’elles abritent

1. **D’un point de vue économique : la création d’aides financières réservées à une gestion des sols en accord avec l’environnement et ses écosystèmes promeut l’importance de la protection et de la valeur des sols.**

* Restauration d’un tiers de la superficie de la terre par l’ONU : but : revoir les modes de gouvernance du foncier et investir dans la restauration des terres (permettrait de réguler la dégradation des sols) 🡪 changements dans les modes de gestion du foncier
* Exemple : création d’hotspots : identification de zones prioritaires et mise en œuvre (en priorité dans ces hotspots) d’un aménagement des territoires cohérent, soutenu par la finance internationale. Objectif : éviter 60 % des extinctions d'espèces attendues, tout en séquestrant jusqu'à 300 gigatonnes de carbone, ce qui représente environ 30 % de l'augmentation totale des concentrations dans l'atmosphère depuis la révolution industrielle.
* Exemple : Le Global Land Outlook : recommande la mise en œuvre d'un aménagement des territoires cohérent, soutenu par la finance internationale, en priorité dans ces hotspots. Exemple : depuis 2005, le programme environnemental de la sous-région du Grand Mékong, administré par la Banque asiatique de développement, a contribué à une meilleure gouvernance foncière au Cambodge, en Chine, au Laos, au Myanmar, en Thaïlande et au Vietnam, un ensemble de pays où la dégradation des terres est importante. Le programme se concentre sur la planification intégrée de l'utilisation des terres pour orienter quelque 50 milliards de dollars d'investissements.

**CCl : 🡪** effet d’une boucle : **La gestion des sols et les types de pressions auxquelles elle se trouve confrontée : entre surexploitation dans un contexte de culture agricole voulant répondre à une demande alimentaire croissante et dégâts causés par l’activité humaine et les changements globaux.**

**Le sol : un système ou écosystème soumis à de fortes pressions lorsqu’en interrelation avec la gestion des sols en agriculture ; cette interrelation étant à la fois influence / productrice de changements globaux et impactée par ces derniers.**

**Les stratégies d’adaptation employées par les acteurs de la gestion des sols à différentes échelles : entre protection de l’environnement et volonté d’accroître les rendements de production pour répondre à la demande alimentaire croissante.**

Reprise : plus définir ce qu’est un sol (cf. cours) et souligner son importance pour l’agriculture (Ière partie) puis passer à aux effets de la modernisation agricole / défrichements sur les sols. Effets à approfondir.

Partie III : pas nul.