

L'ATLAS DU SOL

Faits et chiffres sur la terre, les sols et les champs

2016



 HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG

IASS
POTSDAM


MENTIONS LÉGALES

L'ATLAS DU SOL 2016 est publié conjointement par la
Fondation Heinrich Böll, Berlin, Allemagne, et
l'Institut des études avancées sur la durabilité, Potsdam, Allemagne

Rédacteurs en chef :

Christine Chemnitz, Fondation Heinrich Böll

Jes Weigelt, Institut des études avancées sur la durabilité

Directeur de la rédaction : Dietmar Bartz

Directrice artistique : Ellen Stockmar



Rédacteur anglais : Paul Mundy

Rédacteurs en chef de la recherche : Reinhild Benning, Ingo Valentin

Rédacteurs de la recherche : Bernd Cornely, Stefan Mahlke

Rédactrice finale : Elisabeth Schmidt-Landenberger

Relecteur : François Girard

Contributeurs : Dietmar Bartz, Andrea Beste, Zoe Brent, Christine Chemnitz,
Martha Bonnet Dunbar, Knut Ehlers, Heidi Feldt, Lili Fuhr, Jörg Gerke, Amy Green,
Heike Holdinghausen, Johannes Kotschi, Rattan Lal, Philip Lymbery, Evelyn Mathias,
Luca Montanarella, Paul Mundy, Heike Nolte, María Daniela Núñez Burbano de Lara,
Martin Ostermeier, Hannes Peinl, Ariadna Rodrigo, Ramesh Sharma, Carolin Sperk,
Karolina Tomiak, Jes Weigelt, Kathy Jo Wetter, John Wilson

Avec nos remerciements à ISRIC World Soil Information
à Wageningen (Pays-Bas) pour la carte de la page 13



Responsabilité éditoriale (V. i. S. d. P.) : Annette Maennel, Fondation Heinrich Böll

Cette publication a été traduite en français. Première édition, mars 2016

À l'exception des œuvres protégées par copyright des
pages 64 et 65, ce matériel est octroyé sous licence
Creative Commons « Attribution-ShareAlike 3.0



Unported » (CC BY-SA 3.0). Pour en savoir plus sur le contrat de licence, veuillez visiter le site
Internet <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode> et consulter un résumé
(et non un substitut) sur le site Internet <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>.



L'ATLAS DU SOL

Faits et chiffres sur la terre, les sols et les champs

2016

TABLE DES MATIÈRES

2 MENTIONS LÉGALES

6 INTRODUCTION

8 LEÇONS À RETENIR SUR LES SOLS ET LE MONDE

10 MOTS ET CULTURE SUR UN TERRAIN INSTABLE

Un regard sur l'histoire révèle des changements profonds dans la perception de la terre que nous foulons et nous permet de mieux comprendre qui nous sommes.

12 SOUS LA TERRE L'ÉCOSYSTÈME INVISIBLE

La fertilité des sols dépend de plusieurs facteurs : leur âge, leur matériau parent, leur teneur en matières organiques, le climat et enfin les habitants qui y demeurent.

14 SUR LA TERRE LIMITES DE LA RÉVOLUTION VERTE ET DE LA BIOÉCONOMIE

Nous n'aurons bientôt plus suffisamment de place pour nos cultures alimentaires et nous utilisons les sols de manière incorrecte.

16 MÉMOIRE LES ARCHIVES DE L'ANTHROPOCÈNE

Les sols conservent l'histoire d'un paysage et des habitants qui y demeurent. Ils enseignent aux générations futures la manière dont nous avons géré la planète.

18 POINTS NÉVRALGIQUES MAUVAISE GESTION

20 CULTURES INTENSIVES UN AVENIR TROUBLE POUR L'AGRICULTURE INDUSTRIELLE

Une diminution de l'humus se traduit par une baisse de la fertilité des sols – un problème qu'aucun engrais ne peut résoudre. Par ailleurs, les nouvelles méthodes de culture entraînent de nouveaux problèmes.

22 ENGRAIS MINÉRAUX UNE PROMESSE VAINES POUR ÉRADICHER LA FAIM DANS LE MONDE

Les engrais sont souvent considérés comme un produit indispensable à l'augmentation de la production alimentaire et des rendements des cultures à l'échelle internationale. Cependant, on oublie souvent les dégâts causés aux sols sur le long terme.

24 L'INDUSTRIE DES ENGRAIS NOURRITURE EN SACS, ENTREPRISES CONCERNÉES

La production et la commercialisation d'azote, de phosphore et de potassium nécessitent de nombreux investissements. Le secteur est ainsi dominé par de grandes entreprises.

26 CULTURES FOURRAGÈRES ALIMENTER LES FERMES INDUSTRIELLES

La production animale industrielle est-elle vraiment un moyen performant de produire de la viande et du lait ? Le fourrage nécessaire pour nourrir les animaux confinés doit être importé, et le fumier doit être évacué.

28 CLIMAT LES CONCESSIONS MUTUELLES DE L'AIR ET DE LA TERRE

Le climat et les sols s'influencent à de nombreux égards. Le climat contribue à former les sols et les sols affectent à leur tour la composition de l'atmosphère, en particulier la quantité de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre.

30 ÉNERGIE EN QUÊTE DE COMBUSTIBLES

La culture des biocarburants nécessite de vastes superficies de terrains, et, pour le climat, ils peuvent ne pas être aussi neutres qu'espéré.

32 EXPLOITATION MINIÈRE LES FRAIS SUPPLÉMENTAIRES D'UN TROU DANS LE SOL

Moins de 1 % des terres de la planète sont utilisées pour l'extraction minière – une quantité infime par rapport à l'agriculture. Mais l'exploitation minière a un effet disproportionné sur l'environnement.

34 URBANISATION QUI SE RESSEMBLE S'ASSEMBLE : VIVRE AU MILIEU D'UNE FOULE

Les humains sont une espèce grégaire. Alors qu'un nombre croissant de personnes vont vivre en ville, nous bitumons des pans entiers de notre planète.

36 POINTS NÉVRALGIQUES LUTTES ET CONFLITS

38 INVESTISSEMENTS FONCIERS LA NOUVELLE EXPANSION

Attendu que de nombreux investisseurs s'arrachent les terres agricoles dans le monde entier, il est difficile de savoir qui s'implique dans quelle entreprise et quels pourraient en être les effets sur les populations locales. Une base de données internationale fait la lumière sur cette situation confuse.

40 IMPORTATIONS EUROPÉENNES LIÉES À LA TERRE QUAND NOUS CONSOMMONS PLUS QUE NOTRE JUSTE PART

Lorsque nous consommons des produits, nous utilisons la terre, et cette terre peut être celle d'un autre pays. Nos habitudes de consommation ont des conséquences majeures sur l'économie, la société et l'écologie des zones de production.

42 GRANDES ENTREPRISES RIPOSTER FACE AUX ACQUISITIONS ÉTRANGÈRES

De grands investisseurs achètent des terres dans les pays en voie de développement, et les habitants en font souvent les frais. Ils perdent leurs terres et leur accès à la nourriture.

44 PROPRIÉTÉS TERRIENNES ACHETER DES TERRES ET RÉCOLTER LES SUBVENTIONS

Les petites fermes familiales d'Europe sont soumises aux mêmes nombreuses pressions que celles du reste du monde. De plus, les cartes sont truquées par les politiques gouvernementales.

46 RÉFORME AGRAIRE LE POUVOIR DE LA PROPRIÉTÉ : UN PRIVILÈGE POUR UNE MINORITÉ

Le seigneur féodal, le châtelain local, le chef du village, le propriétaire d'hacienda, le propriétaire de ranch et le planteur ont tous possédé, ou possèdent encore, de vastes étendues de terres, et ils tirent les ficelles du pouvoir.

48 POLITIQUE FONCIÈRE DÉCOLLER À PIC

Les sols sont rarement mentionnés dans les accords internationaux. Ce manque n'est pas sans conséquence.

50 POINTS NÉVRALGIQUES UNE EMBELLIE

52 GENRE UN LOPIN DE TERRE À SOI

La terre est importante pour les femmes, car non seulement elle leur permet de nourrir leur famille, mais elle représente également une forme de richesse, une source d'indépendance et un pouvoir de négociation.

54 TERRES COMMUNALES CETTE TERRE EST NOTRE TERRE

Qui contrôle les terres : les particuliers, le gouvernement ou la communauté ? Sans la propriété privée, les gens sont peu incités à investir. Mais les terres gérées par la communauté sont essentielles pour des milliards de personnes.

56 TERRES ARIDES LAISSER LES ANIMAUX ERREUR

Jusqu'à récemment, on pensait que les terres arides étaient fragiles et improductives, et on reprochait aux gardiens de troupeaux qui y vivent de nuire à l'environnement. Toutefois, ces points de vue sont en train d'évoluer.

58 SYSTÈMES TRADITIONNELS RÉHABILITER LES SOLS : CE QUE LES AGRICULTEURS PEUVENT FAIRE

Des années de surexploitation ont laissé les sols compactés, érodés et appauvris en éléments nutritifs. Que peuvent faire les agriculteurs pour restaurer les sols ?

60 AGRICULTURE BIOLOGIQUE NOURRIR LES CULTURES EN NOURRISSANT LES SOLS

L'agriculture traditionnelle repose sur les engrais pour nourrir les cultures, mais ces derniers détruisent les sols. L'agriculture biologique considère les sols comme la base d'une production durable.

62 VILLES VERTES JARDINS URBAINS ET AQUAPONIE

D'ici 2050, les deux tiers de l'humanité vivront dans des zones urbaines. Notre qualité de vie dépend de la façon dont nos villes sont habitables. Les jardins ont plusieurs fonctions : ils produisent une quantité surprenante de nourriture, aident à prévenir les inondations, rafraîchissent l'air et représentent un endroit agréable pour se détendre loin de l'agitation de la ville.

64 AUTEURS ET SOURCES DES DONNÉES ET DES ILLUSTRATIONS

INTRODUCTION

Les sols paraissent inépuisables. Ils sont juste là, sous nos pieds, sous nos champs, sous les arbres et les herbes. Nous vivons sur et par la terre. Et, pourtant, nous ne lui prêtons que rarement l'attention qu'elle mérite. Il ne nous est malheureusement pas possible de goûter le sol, et, lorsque nous prenons place à table, qui songe effectivement à la terre qui a permis de faire pousser la plupart des aliments que nous y consommons ?

Tout ceci est cependant essentiel. Les sols sont la base de notre production vivrière. Ils alimentent les plantes en eau et éléments nutritifs. Ces derniers se retrouvent dans chaque épi de maïs, chaque quignon de pain, chaque grain de riz ou encore dans chaque banane que nous mangeons ; mais également dans chaque côte de porc et dans chaque poulet rôti. Sans sols en parfaite santé, la production d'une alimentation saine est impossible.

Mais le rôle des sols ne se limite pas à la seule production alimentaire, ils ont bien d'autres fonctions. Filtrant par exemple l'eau de pluie, ils la rendent potable. Ils régulent le climat, attendu qu'ils sont, après les océans, le plus important réservoir de carbone au monde. Sous terre se trouve plus de carbone que dans l'ensemble des forêts du globe. Et ces sols regorgent de vie ! Une simple poignée de terre abrite plus d'organismes que la planète ne compte d'êtres humains. Les deux tiers des espèces vivent cachées sous la surface terrestre.

La communauté internationale s'est fixé trois objectifs majeurs qui ne peuvent aboutir sans la conservation des sols : mettre un terme à la perte de la biodiversité d'ici 2020, limiter le réchauffement planétaire à 2 °C et garantir que chaque homme accède à une nourriture suffisante. Sans sols fertiles, aucun de ces objectifs ne pourra jamais être atteint. La terre ne peut efficacement fonctionner que si les organismes qui la peuplent sont sains, que leur surface demeure protégée de l'érosion et que les droits de propriété sont respectés. Or, malgré leurs fonctions vitales, nous ne parvenons pas à protéger les sols. Chaque année, plus de 24 milliards de tonnes de terres fertiles sont perdues du fait de leur surexploitation.

À cela diverses raisons. Les villes et les routes s'étendent. L'asphalte et le béton bloquent les surfaces et endommagent irrémédiablement les sols fertiles. L'agriculture, dépendante de la qualité des sols, porte sa part de responsabilité. Les lourds tracteurs compactent les champs, les pesticides et les engrais déciment les organismes et les sols, le vent et l'eau balayent les terres fertiles.

Nous utilisons les sols de notre planète comme si ceux-ci étaient un puits sans fond, prélevant sans cesse, ne compensant

” Nous utilisons les sols du monde entier comme s'ils étaient inépuisables, prélevant sans cesse, ne compensant jamais.

presque jamais. Plusieurs milliers d'années sont nécessaires à la création d'une mince couche de terre arable fertile, mais une seule heure de pluies abondantes est en mesure de la détruire. Du point de vue de l'être humain, les sols sont une ressource non-renouvelable.

Et ce n'est pas tout. L'accès à la terre est très inégalement réparti de par le monde. Les populations rurales sans terres et celles qui cultivent de minuscules parcelles agricoles ont des difficultés à se nourrir. En moyenne, un Européen nécessite 1,3 hectare – soit deux terrains de football – pour produire sa nourriture, de même que d'autres produits connexes, pour ses besoins annuels. Cette superficie est environ six fois supérieure à celle dont un Bangladais dispose. En outre, près de 60 % des terres utilisées par les Européens pour leur consommation se situent en dehors de l'Union européenne.

La demande mondiale en nourriture, fourrage et biocarburants ne cesse d'augmenter. À l'instar des prix des terrains. Dans de nombreuses régions, la lutte visant à garantir les droits fonciers est vitale pour les individus et les communautés. L'importance de la survie de la terre exige des réponses mondiales, c'est-à-dire des solutions prenant en compte les droits des utilisateurs des terres.

Cependant l'espoir subsiste. Lors de récentes négociations sur le climat à Paris, des centaines de personnes se sont retrouvées en marge de la COP21 pour participer au

” L'importance de la survie de la terre exige des solutions prenant en compte les droits des utilisateurs des terres.

programme « 4 pour 1000 », une initiative destinée à développer la recherche agronomique afin d'améliorer les stocks de matière organique des sols de 4 pour 1000 par an. Cette démarche permettrait d'améliorer la qualité des terres. De nombreux pays Africains ont quant à eux participé à l'initiative AFR100 (African Forest Landscape Restoration Initiative), qui s'est fixé pour objectif le rétablissement de 100 millions de terres Africaines dégradées et défrichées à l'orée 2030. Ce programme est soutenu par l'Union Africaine

Le présent Atlas du Sol présente des solutions porteuses sur le long terme et explique en quoi les sols devraient être, pour nous tous, une préoccupation centrale. Il nous faut lutter pour obtenir une politique juste et pérenne dans les domaines de la propriété et de la santé de notre terre. Chacun peut à son échelle y contribuer. Ainsi, lorsque nous faisons nos courses hebdomadaires, peut-être devrions-nous davantage songer à ce que nous pourrions faire en vue de préserver cette terre nourricière dont nous dépendons toutes et tous.

Barbara Unmüßig
Fondation Heinrich Böll

Klaus Töpfer
Institut des études avancées
sur la durabilité

LEÇONS À RETENIR

SUR LES SOLS ET LE MONDE

1 Les terres et les sols possèdent de nombreuses fonctions **SOCIALES, ÉCOLOGIQUES, CULTURELLES, SPIRITUELLES ET ÉCONOMIQUES** à travers le monde.

2 Les sols fertiles sont vitaux. Ils forment une simple et fine couche à la surface de la Terre. **IL FAUT 2 000 ANS POUR CRÉER 10 CM DE TERRE ARABLE.**

3 Des millions d'hectares de terres sont perdus chaque année à cause de techniques agricoles inappropriées, de la construction de villes et routes et de la déforestation. **LES VILLES RONGENT LES CHAMPS**, et les champs des pâturages.

4 **SANS PROTÉGER LES SOLS, IL SERA IMPOSSIBLE DE NOURRIR LA POPULATION MONDIALE CROISSANTE**, de maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2 °C et de stopper la perte de la biodiversité.

La propriété foncière est distribuée de manière inéquitable – plus encore que les revenus. **L'ACCÈS À LA TERRE EST FONDAMENTAL DANS LA LUTTE CONTRE LA FAIM ET LA PAUVRETÉ.** Dans de nombreux pays, les femmes sont désavantagées par rapport aux hommes.

6 **LES PRIX DES TERRAINS SONT EN HAUSSE PRESQUE PARTOUT.** Lorsque les droits individuels ou collectifs ne sont pas assurés, les populations locales sont contraintes de quitter leurs terres.

LA COMPÉTITION FONCIÈRE

FAIT RAGE. Ses causes incluent la propagation des cultures fourragères et l'utilisation croissante des cultures pour produire des biocarburants « verts ».

Le commerce mondial a transformé les terres arables en une ressource mobile. **LES ÉCONOMIES DÉVELOPPÉES ET ÉMERGENTES EXPORTENT LEUR FAIM DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT.** Elles importent la terre sous la forme de produits cultivés à l'étranger.

7

8

9

Malgré l'utilisation des engrais chimiques, les rendements n'augmentent pas aussi rapidement que prévu. **L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE STIMULE LES ORGANISMES TERRESTRES** et améliore la fertilité des sols à long terme – ce que que les engrais minéraux ne parviennent pas à faire.

10

L'URBANISME MODERNE DOIT INCLURE LA CONSERVATION DES SOLS. Les infrastructures et les habitats doivent utiliser moins de terres fertiles, notamment dans les pays enregistrant une diminution de la population.

11

UN CADRE RÉGLEMENTAIRE INTERNATIONAL FONDÉ SUR LES DROITS DE L'HOMME doit veiller à ce que la distribution des terres soit équitable et que les sols fertiles ne soient pas monopolisés par les plus riches.

12

Protéger les sols est une tâche mondiale. **MAIS CHACUN PEUT APPORTER UNE CONTRIBUTION SIGNIFICATIVE** en achetant des produits locaux et en mangeant moins de viande.

SUR UN TERRAIN INSTABLE

Un regard sur l'histoire révèle des changements profonds dans la perception de la terre que nous foulons et nous permet de mieux comprendre qui nous sommes.

Sol, terre, agriculture. Ces mots que nous utilisons pour décrire la matière de base de la production alimentaire sont profondément ancrés dans notre culture. Ils ont d'anciennes racines indo-européennes, toutefois différentes et parfois avec des significations contrastées. Le terme « sol » vient de « solum » en latin, qui signifie « terre » ou « terrain », probable mélange des mots du vieux français « soeul » (« seuil, lieu, endroit ») et « soille » (endroit bourbeux). Quant au terme « terre », il a des origines plus vastes, connotant « l'expansion, les nouveaux lieux ».

Partout où le paysage et le climat ont permis aux hommes de s'installer, la première chose qu'ils ont commencé à faire est de travailler la terre. Le contrôle et la propriété ont suivi. Cette dernière a récompensé le défrichement laborieux des forêts et l'amélioration des sols, probablement pour un usage privé ou communautaire, mais principalement comme un travail en servitude pour un propriétaire terrien. L'« agriculture » – la culture de l'ager, c'est-à-dire des champs – a commencé à dominer. Son étymologie trahit également une transition. Le mot connexe « æcer », du vieil anglais, signifiait « terre ouverte », là où les troupeaux étaient conduits. Les habitants ayant commencé à utiliser ce terme pour désigner les cultures, il est demeuré dans le langage courant, avant d'évoluer en « acre », la superficie de terre qu'une paire de bœufs pouvait labourer en un jour.

Dans de nombreuses régions du monde, les conditions climatiques ne permettaient pas une culture permanente. Dans les zones arides, l'élevage de bétail itinérant était le principal type d'usage des terres, et les droits de propriété individuels étaient inexistantes. Les habitants comptaient

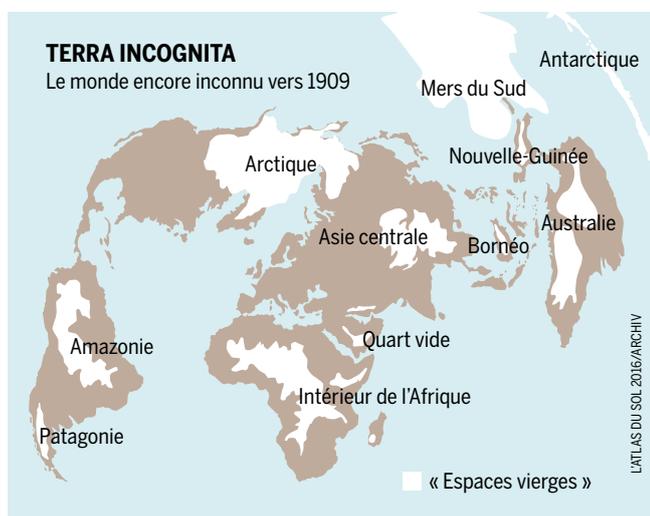
sur les accords oraux plutôt qu'écrits. Sur tous les territoires où les animaux devaient survivre en dépit d'une végétation rare, la gestion commune des terres exigeait des accords prudents, le respect des habitudes et beaucoup de confiance. Ces arrangements étaient valables dans de grandes zones et sur de longues périodes, franchissant souvent les frontières linguistiques et culturelles.

La propriété foncière est à l'origine de formes spécifiques de pouvoir matériel. Dans les temps anciens, la possession de terres a donné naissance au concept de propriété, ou biens immobiliers. Les Grecs l'utilisaient comme garantie pour les emprunts, à l'origine des prêts hypothécaires. Les soldats romains rendus à la vie civile recevaient une pension sous forme de terres, et leur présence renforçait l'emprise de l'empire sur les côtes de la Méditerranée. Les invasions barbares ont réorganisé l'établissement et les cartes des utilisations des terres en Europe. L'expansion islamique a transformé une Espagne désertique en cultures florissantes. Au Moyen Âge, la « terre » a acquis de nouvelles significations : la terre, par opposition à l'eau, et la campagne par opposition à la ville. Dans la description d'une certaine zone délimitée, elle a commencé à désigner un État ou un territoire, comme dans le mot « Angleterre ».

La terre stimule tant la curiosité que la cupidité. Les premiers voyageurs au long cours ont souvent rapporté un peu plus que de simples comptes rendus sur les régions lointaines qu'ils ont explorées. Au XIV^e siècle, le Vénitien Marco Polo narrait les merveilles de Chine, tandis que l'explorateur marocain Ibn Battuta voyageait vers des destinations lointaines, comme l'Asie centrale et orientale, Zanzibar et Tombouctou. Les merveilles de l'Asie, notamment le poivre, la soie et la porcelaine, étaient attrayantes, mais les dirigeants et commerçants musulmans et vénitiens augmentèrent tant et tant les prix qu'elles devinrent des produits de luxe en Europe.

Au XV^e siècle, l'amiral chinois Zheng He a conduit d'énormes flottes commerciales dans l'océan Pacifique et l'océan Indien, amarrant même à Mogadiscio (actuelle Somalie). Ses voyages et la découverte des Amériques par Christophe Colomb n'étaient toutefois que le début. La navigation maritime commença à supplanter les déplacements par voie terrestre. Après le contournement de l'Afrique en 1498 par Vasco de Gama, puis l'ouverture de la route vers l'Inde, les Moluques et la Chine, les anciens itinéraires des caravanes perdirent de leur importance. L'Espagne et le Portugal se partagèrent rapidement le monde. Entre 1519 et 1522, le tour du monde de Magellan finit par démontrer que la Terre était effectivement ronde et les terres limitées.

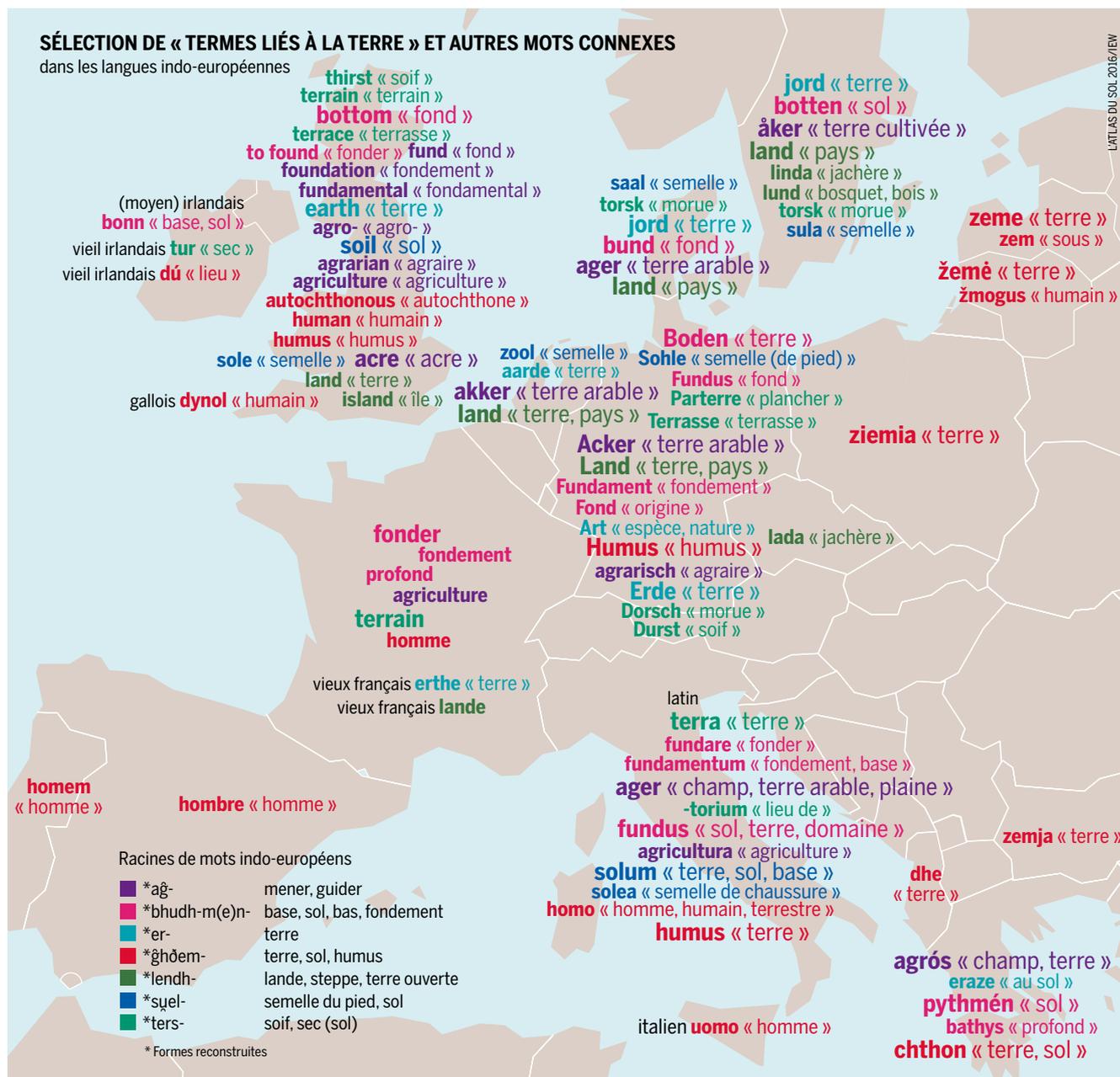
D'un point de vue européen, la compétition pour conquérir les masses terrestres du monde entier avait com-



Les espaces vierges ont attiré les hommes blancs : les aventuriers, les mineurs et les colonialistes ont découpé le monde pour se le partager

SÉLECTION DE « TERMES LIÉS À LA TERRE » ET AUTRES MOTS CONNEXES

dans les langues indo-européennes



mencé. Elle dura plusieurs siècles et fut marquée par une immense brutalité – chose que nous avons toujours tendance à oublier, préférant plutôt mettre l’accent sur la fascination de l’étranger, l’acquisition de richesses et la culture « supérieure » des conquérants.

Une célèbre citation de la Bible dit : « Soyez féconds et multipliez-vous, remplissez la terre et soumettez-la ». Dans les années 1600, le philosophe hollandais Hugo Grotius a proposé le concept de « liberté des mers », par opposition à la tradition romaine/vénitienne d’une mare nostrum. Cette idée d’un accès maritime libre s’applique encore à la plupart des océans et à l’Antarctique, qui ont jusqu’à présent été épargnés par une découpe en territoires nationaux.

Des terres inconnues apparaissaient comme des « terra incognita » sur les cartes des explorateurs, des officiers coloniaux et des chercheurs de trésors. Les espaces vides étaient ornés de dragons et d’autres animaux fantastiques. Ces « espaces blancs » dans les atlas scolaires ont fasciné les aventuriers. Ils ont rempli ces vides en entreprenant de longues

Les mots qui désignent la terre et le sol remontent à des milliers d’années. Même le terme pour nous désigner, à savoir « humains », a pour racine le sol

expéditions audacieuses. Aujourd’hui, les scientifiques, journalistes et voyageurs utilisent encore la métaphore du « territoire inexploré ».

Les chercheurs savent néanmoins que leurs dernières découvertes ne peuvent plus être réduites au moule scientifique traditionnel. Ils se rendent compte que les actions de l’homme peuvent avoir des conséquences globales. La coopération internationale et l’accès ouvert aux conclusions scientifiques sont en train de modifier la configuration des terres. De même, notre société réfléchit à la façon dont elle considère la « terre » dans le sens traditionnel du terme. Outre les anciennes définitions économiques et juridiques, nous commençons à mettre l’accent sur les interactions écologiques, les valeurs intangibles et la gestion pour le futur. ●

L'ÉCOSYSTÈME INVISIBLE

La fertilité des sols dépend de plusieurs facteurs : leur âge, leur matériau parent, leur teneur en matières organiques, le climat et enfin les habitants qui y demeurent.

Il faut des siècles, voire des milliers ou des millions d'années, pour créer la couche de terre que nous nommons sol. En effet, c'est le temps qui est nécessaire pour que la roche de surface s'érode sur une profondeur de plusieurs mètres. Seule la moitié de ce que nous appelons sol est constituée de particules minérales, comme le sable et l'argile. Environ 20 % sont composés d'eau et 20 % d'air. Les 5 à 10 % restants sont les racines des plantes et les matières organiques du sol, comme les organismes vivants et l'humus.

C'est la matière organique du sol qui donne à sa surface une couleur foncée et brunâtre. Cette terre arable grouille de vie : outre les vers de terre, les poux, les araignées, les acariens, les collemboles et autres, une poignée de terre contient plus de micro-organismes (bactéries, moisissures et archées) que la terre ne compte d'êtres humains. Ces organismes décomposent les résidus végétaux, les transforment en humus et redistribuent cette substance fertilisante dans les sols.

L'humus emmagasine des nutriments et de l'eau, offrant au sol une structure stable avec de nombreux pores. Il contient également du carbone que les plantes absorbent dans l'air sous forme de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre. Tout ceci fait du sol l'un des plus importants bassins de carbone actif. La matière organique des sols stocke 1 500 milliards de tonnes de carbone à l'échelle mondiale, soit presque trois fois plus que dans l'ensemble de la biomasse aérienne, notamment dans les arbres, les arbustes et les herbes.

Le sol est comme un fromage : les trous sont tout aussi importants que la masse. Les pores, c'est-à-dire les vides

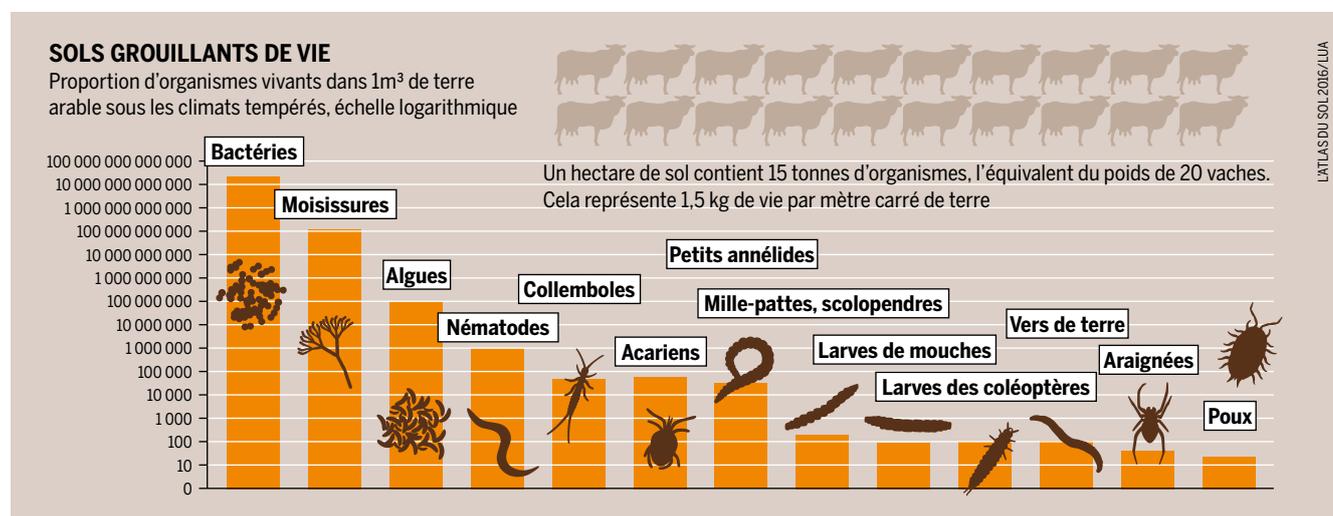
entre les particules organiques et minérales solides, assurent une aération appropriée des sols, permettant aux racines et aux organismes présents dans la terre de respirer. Outre l'air, les pores peuvent contenir de l'eau, maintenue par les forces d'adhérence et capillaires. Un mètre cube de sol peut contenir jusqu'à 200 litres d'eau, fournissant le précieux liquide aux plantes, et ce même s'il n'a pas plu depuis longtemps. Le volume des pores d'un sol dépend de la taille des particules du sol, de sa teneur en matière organique, de la présence de racines et de l'activité des organismes du sol.

Les vers de terre sont particulièrement importants : certains d'entre eux creusent verticalement dans le sol, permettant à l'eau de s'écouler rapidement dans le sous-sol lors de fortes pluies. Un sous-sol profond, qui permet aux racines de pénétrer et d'extraire l'eau même lorsque la couche arable est sèche, est essentiel pour la fertilité des sols.

La localisation détermine souvent la durée de formation d'un sol. En Europe centrale, lors des périodes glaciaires, les glaciers qui avançaient et reculaient nettoyaient le schiste en raclant et retournant les sols existants, puis en redistribuant de nouveaux sédiments. Les sols bruns caractéristiques de la région n'ont pas plus de 10 000 ans, ce qui signifie qu'ils sont très jeunes et peu érodés par rapport à la majorité des autres sols. D'autre part, les sols rouges typiques des tropiques ont subi des millions d'années d'intempéries. Nombre de leurs minéraux d'origine ont été dissous, transformés ou éliminés. Une grande partie du phosphore qui a été mobilisé est maintenant absorbée en profondeur par les oxydes de fer et d'aluminium et est donc hors d'atteinte des plantes.

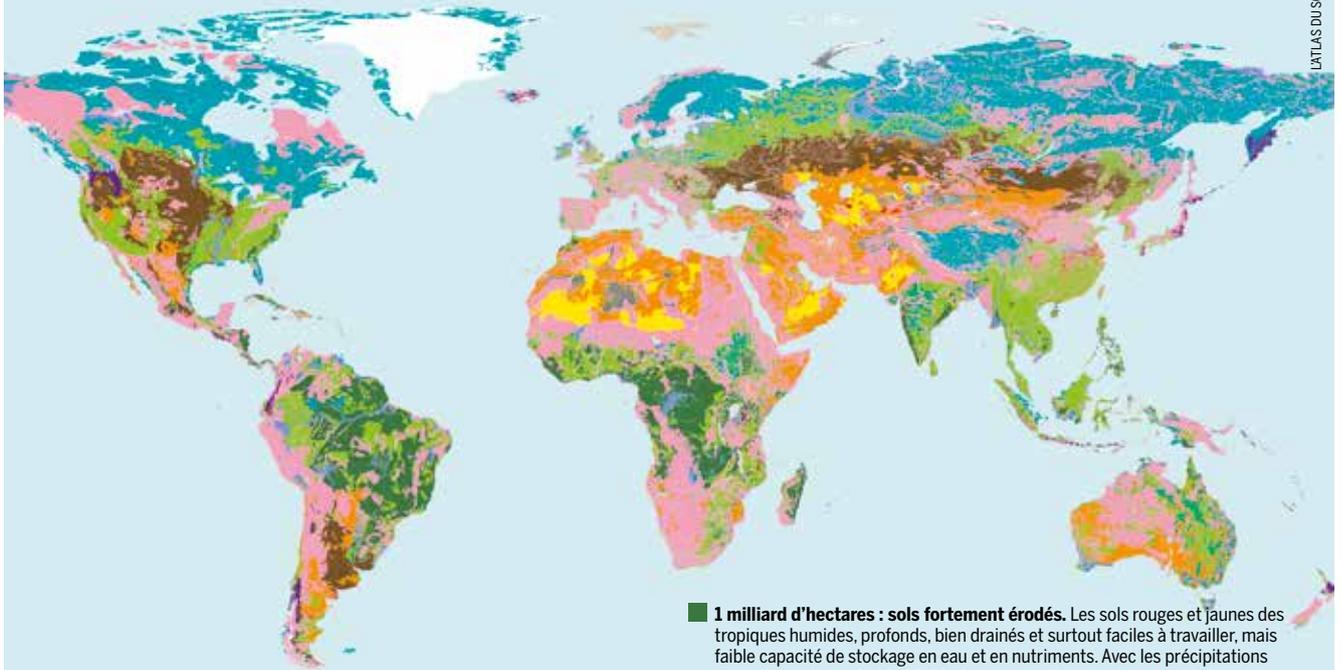
Les propriétés des sols dépendent en grande partie de leur matériau parent. Un rocher qui est riche en quartz don-

L'humus recèle de nombreux secrets. Seule une partie des nombreuses espèces qui y vivent a été identifiée



TYPES DE SOLS DANS LE MONDE

Présentation simplifiée basée sur la Base de référence mondiale (WRB) pour les ressources en sols, à l'exception de l'Antarctique



- > 5 milliards d'hectares : sols peu à modérément développés.**
Sols jeunes, sédiments périodiquement inondés dans le lit des rivières, les deltas et les zones côtières, sols sablonneux ou rocheux avec zone racinaire restreinte. Certains consacrés au pâturage extensif. Culture de racines et tubercules facilement récoltés. Certaines terres agricoles de qualité (si modérément érodées).
- > 2,55 milliards d'hectares : sols concentrés dans les régions boréales et polaires.**
Permafrost ou forêt dans les régions froides. Également sols organiques, en particulier les tourbes et les tourbières. Dans les zones tempérées, souvent transformées en terres arables.
- 2,4 milliards d'hectares : sols avec des sous-sols enrichis en argile.**
Résultat d'une érosion et d'une lixiviation fortes. Selon la chimie des sols, la disponibilité des nutriments peut être médiocre (souvent dans la taïga boisée, sols avec de l'élevage ou une culture attentive) ou bonne (terres arables avec labour profond).
- 1,1 milliard d'hectares : sols avec un manque d'oxygène.**
Influence des eaux souterraines ou d'un engorgement temporaire. Principalement les forêts marécageuses ou les pâturages permanents. L'usage agricole exige un drainage (souvent la culture du riz humide).

- 1 milliard d'hectares : sols fortement érodés.**
Les sols rouges et jaunes des tropiques humides, profonds, bien drainés et surtout faciles à travailler, mais faible capacité de stockage en eau et en nutriments. Avec les précipitations annuelles, soit une fertilité faible (avec une culture continue ou itinérante, ou un pâturage extensif), soit un enracinement profond de qualité (souvent avec des plantations).
- 1 milliard d'hectares : sols avec une accumulation prononcée de matière organique dans la couche arable minérale.**
Sols lourds marron noisette à noirs, de type « steppes ». Prairies, parfois irriguées, partiellement utilisées pour la culture intensive et l'élevage.
- 500 millions d'hectares : sols des zones arides autres que le climat de steppe.**
Accumulation de matériaux calcaires, salins ou alcalins, souvent largement pâturés ou inutilisés.
- > 300 millions d'hectares : sols à forte teneur en argile des tropiques alternant les périodes sèches et humides.**
Les argiles gonflantes provoquent de larges fissures en cas de sécheresse. Souvent inutilisés, ou avec un pâturage extensif ou une culture de coton. Les cultures sont uniquement possibles sous contrôle hydrique strict.
- > 100 millions d'hectares : sols issus des cendres volcaniques.**
Principalement les sols noirs, souvent avec du tuf ou de la pierre ponce. Généralement fertiles, avec des propriétés favorables pour les cultures, les racines des plantes et le stockage de l'eau.
- Sols sous forte influence humaine**
- Roche et gravats**
- Glaciers et couverture neigeuse permanente**
- Sable et dunes**

nera un sol léger à gros grains de sable bien aéré, mais stockant relativement peu d'eau et de nutriments. Si la roche-mère est riche en feldspath, les fines particules obtenues formeront un sol lourd et riche en argile. Ces sols peuvent stocker davantage de nutriments et d'eau, mais ils sont mal aérés. Ils conservent en partie l'eau si étroitement que les racines des plantes ne peuvent pas en absorber beaucoup. Les meilleurs sols ne sont ni sablonneux, ni légers, ni lourds, ni riches en argile, mais ils contiennent principalement des particules de taille moyenne, appelées « limon ». Le limon associe les avantages du sable et de l'argile : une aération adéquate, ainsi que la capacité d'emmagasiner une grande quantité d'eau et de nutriments.

Les sols particulièrement fertiles sont appropriés aux cultures, tandis que les sols moins fertiles sont plus adaptés aux prairies, pâturages et forêts. Pour des raisons écologiques, même les sols les moins fertiles peuvent se révéler

Les scientifiques classent les sols selon leurs propriétés, tels le degré d'érosion ou l'impact de l'eau

précieux. Les sols tourbeux sont trop humides pour l'agriculture intensive, mais ils stockent d'énormes quantités de carbone. Si les sols sont utilisés de manière trop intensive ou inappropriée, ses fonctions diminuent et ils commencent à se dégrader. On estime que 20 à 25 % des sols à travers le monde sont déjà touchés, et 5 à 10 millions d'hectares supplémentaires – soit la taille de l'Autriche (8,4 millions d'hectares) – se dégradent chaque année. Les terres arables sont particulièrement touchées. Cependant, les cultures ne nuisent pas nécessairement aux sols. Les terres des plaines inondables du Tigre et de l'Euphrate en Irak et les hautes terres de Nouvelle-Guinée sont encore fertiles en dépit de leurs cultures depuis 7 000 ans. ●

LIMITES DE LA RÉVOLUTION VERTE ET DE LA BIOÉCONOMIE

Nous n’aurons bientôt plus suffisamment de place pour nos cultures alimentaires et nous utilisons les sols de manière incorrecte.

Nous, êtres humains, façonnons depuis des milliers d’années la terre sur laquelle nous vivons. Cette terre est celle que nous cultivons pour manger et élever nos animaux. Celle où nous construisons nos villes et nos routes, où nous dénichons des minéraux et où nous abattons des arbres. Cette terre est le reflet de nos valeurs spirituelles, et nous aimons nous y retrouver pour nous détendre.

La terre et notre façon de l’utiliser ont modelé l’histoire, la politique et la culture. Dans de nombreux pays occidentaux, la propriété foncière individuelle est associée à des valeurs traditionnelles et au statut social. Les terres sont transmises par les familles de génération en génération. Dans les régimes socialistes, la nationalisation de la terre a été une expression du pouvoir politique qui a atteint son apogée funeste dans l’Union soviétique de Staline, où des millions de personnes ont été dépossédées et expulsées de leurs propriétés. Les structures issues de la collectivisation forcée façonnent encore les systèmes agricoles de nombreux pays d’Europe centrale et de l’Est.

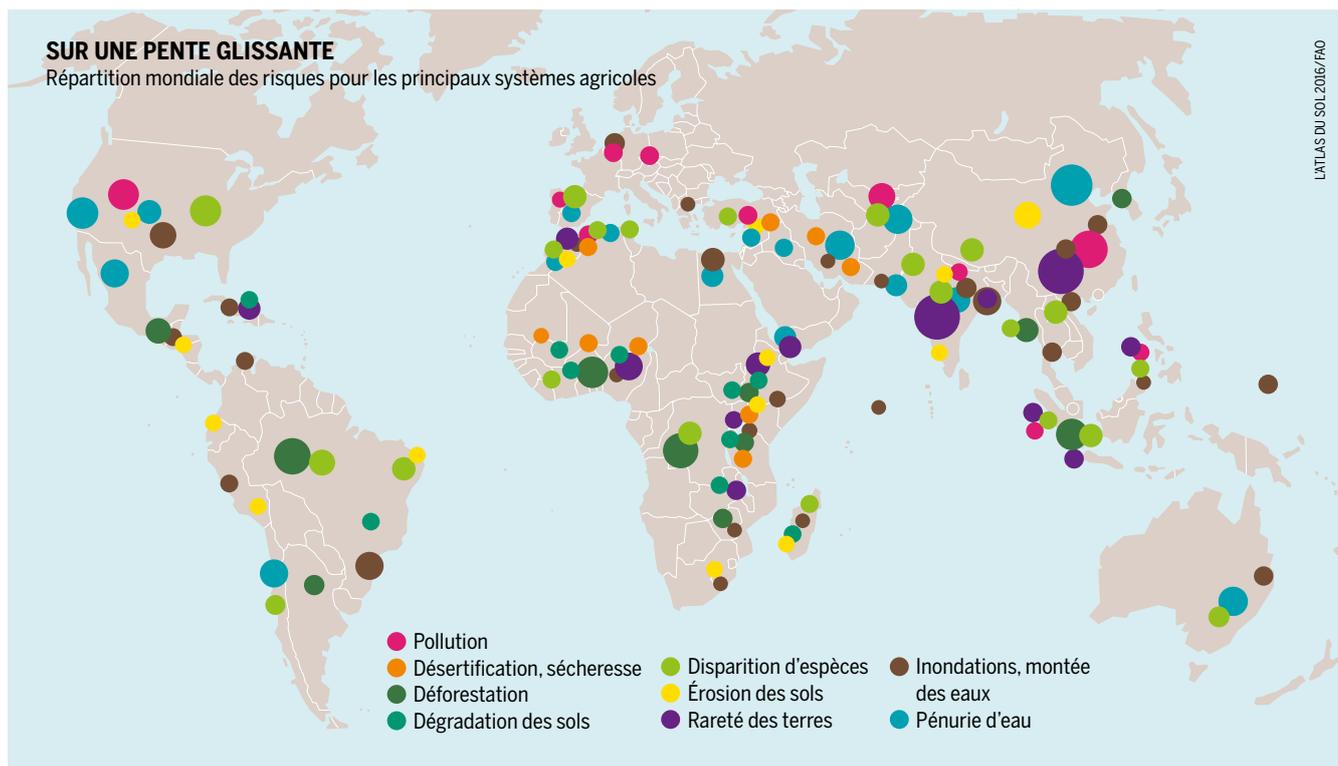
La planète dispose de terres limitées. Au XXe siècle, les pays ont élargi leurs frontières par la guerre et la colonisa-

tion. Cependant, la libéralisation et la mondialisation des échanges agricoles depuis les années 1980 ont minimisé l’importance d’un territoire national limité. L’ère de la multinationale agricole est ouverte. Avec des succursales dans le monde entier et une logistique pouvant gérer une production se chiffrant en millions de tonnes, les quatre géants – Bunge, Cargill, Louis Dreyfus et ADM – affrètent les produits en vrac. La pénurie de terres peut désormais être externalisée : la terre, dernière ressource immobile, est devenue un simple facteur de production flexible parmi d’autres.

La révolution verte, lancée dans les années 1960, a marqué le début de l’utilisation plus intensive des terres sous les tropiques. Les variétés à haut rendement, les engrais, les pesticides et l’irrigation ont permis l’accroissement des cultures. Toutefois, les limites atteintes par ce type d’agriculture non durable ont été ignorées. Elles sont apparues au tournant du millénaire, lorsque les dégâts écologiques mondiaux causés par l’agriculture industrielle sont devenus évidents.

La limitation des terres se révèle à nouveau aujourd’hui, cette fois-ci au niveau mondial. La demande augmente par-

Une sélection de problèmes artificiels : la pénurie de terres et les dégradations environnementales mettent en danger notre production alimentaire

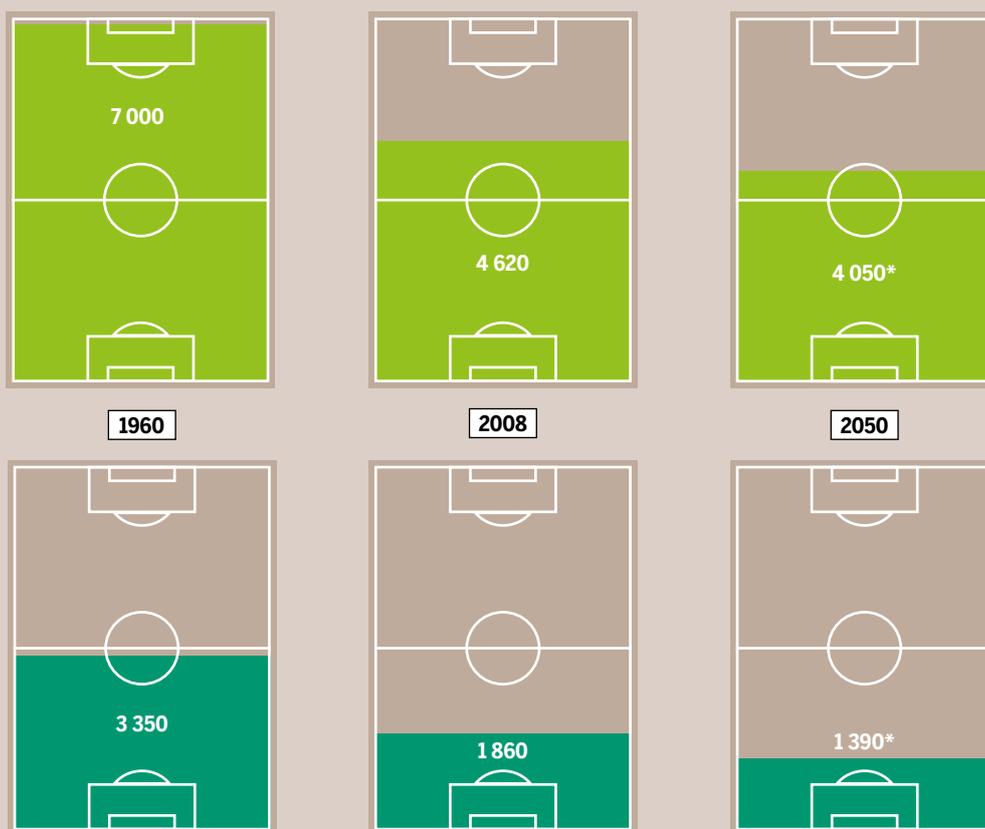


RÉTRÉCISSEMENT DU TERRAIN

Superficie agricole par personne, en mètres carrés, comparée à un 1 terrain de foot = 7 140 m²

■ Pays développés

■ Pays en voie de développement



L'ATLAS DU SOL 2016/ALEXANDRATOS ET AL.

tout en termes de nourriture, de fourrage et de biocarburants. Les consommateurs sont en concurrence les uns avec les autres. Les villes et les villages occupent actuellement seulement 1 à 2 % des terres de la planète. D'ici 2050, ils couvriront 4 à 5 %, soit une augmentation de 250 à 420 millions d'hectares. Les terres cultivées doivent céder de la place. On abat des forêts entières et laboure des prairies pour contrebalancer. Entre 1961 et 2007, la surface arable de la planète a augmenté d'environ 11 %, soit 150 millions d'hectares. Si la demande en produits agricoles continue de croître au rythme actuel, nous aurons besoin d'ici 2050 d'approximativement 320 à 850 millions d'hectares supplémentaires. Le chiffre le plus bas correspond à la superficie de l'Inde, le plus élevé à celle du Brésil.

La demande croissante de terres exacerbe les tensions entre les différents groupes d'utilisateurs. La terre est un investissement attractif, un produit de plus en plus rare qui offre de bons rendements. Dans le monde entier, elle est source de subsistance pour plus de 500 millions de petits exploitants, éleveurs et peuples autochtones. Les habitants s'identifient à leur terre. Elle incarne pour eux des valeurs culturelles, voire spirituelles. L'accès à la terre est fondamental à la survie, en particulier dans les pays sans système de sécurité sociale. Cependant, les droits individuels et collectifs à la terre sont de plus en plus menacés.

Plus l'élevage est intensif, plus il occasionne de dégâts sur l'environnement. Il représente la raison principale du

Les terrains de football reflètent l'écart entre les riches et les pauvres. Dans un monde juste et durable, chacun de nous devrait se contenter de 2 000 m²

déclin de la diversité biologique, tant sur que sous terre. Chaque année, environ 13 millions d'hectares de forêts sont détruits. Approximativement 40 millions d'hectares des forêts primaires du monde ont disparu depuis 2000. Les sols fertiles sont ravagés, les déserts progressent et le carbone stocké dans le sol depuis des millénaires est libéré dans l'atmosphère sous forme de gaz à effet de serre.

Malgré tous ces développements, les gouvernements des pays développés appellent encore à la « croissance verte », c'est-à-dire au remplacement des combustibles fossiles par des biocarburants. Un tel chemin vers une croissance intensive ne tient pas compte des objectifs en matière de justice sociale, de biodiversité et de climat.

Selon le Programme de développement des Nations Unies, si la hausse de l'utilisation des terres se poursuit, le monde aura déjà atteint les limites de l'usage des terres écologiquement durable d'ici 2020. L'utilisation des terres de la planète, principalement au profit de l'Union européenne et des États-Unis, ne peut pas augmenter beaucoup plus. Avec seulement 1,4 milliard d'hectares de terres arables à notre disposition, chaque personne devra se contenter de seulement 2 000 m², soit moins du tiers de la taille d'un terrain de football. ●

LES ARCHIVES DE L'ANTHROPOCÈNE

Les sols conservent l'histoire d'un paysage et des habitants qui y demeurent. Ils enseignent aux générations futures la manière dont nous avons géré la planète.

In vino veritas ! La vérité se trouve néanmoins également dans le terroir, dans le caractère spécial créé par la combinaison unique du microclimat et du sol à un endroit particulier. Les saveurs créées par le soleil et les nutriments stockés dans le sol se révèlent dans le vin. Ils sont l'arôme du sol. La viticulture est l'une des plus anciennes formes de l'agriculture, et les sols gérés avec soin dans les vignobles représentent la mémoire de l'histoire humaine. Les sols témoignent de l'histoire du paysage et de ses habitants.

Ils sont une fenêtre sur le passé. Les grains de pollen et les restes de plantes, ou le degré de décomposition en minéraux dans le sol, reflètent les conditions climatiques d'antan. Nous pouvons reconstituer l'évolution des paysages en examinant les sédiments, en particulier ceux qui proviennent de l'érosion anthropique. Ces traces mettent en lumière les hauts et les bas dramatiques de l'histoire de l'humanité.

Les profils des sols et les dépôts de débris révèlent comment la surexploitation et la déforestation ont entraîné des inondations dévastatrices en Europe centrale en 1342. Environ 13 milliards de tonnes de sols ont été érodées, selon le géographe Hans-Rudolf Bork de l'université de Kiel. Les pertes de récolte ont causé une terrible famine, elle-même suivie de la disparition de près d'un tiers de la population européenne à cause de la peste. La peste noire a, quant à elle, entraîné un retour des forêts.

Le type et la composition des sols nous permettent de tirer des conclusions sur la façon dont la terre a été utilisée et gérée par le passé. Une « amélioration » entraîne des rendements supérieurs et une « dégradation » des rendements inférieurs. Ces changements peuvent être dramatiques. À l'époque de l'Empire romain, de larges étendues euro-

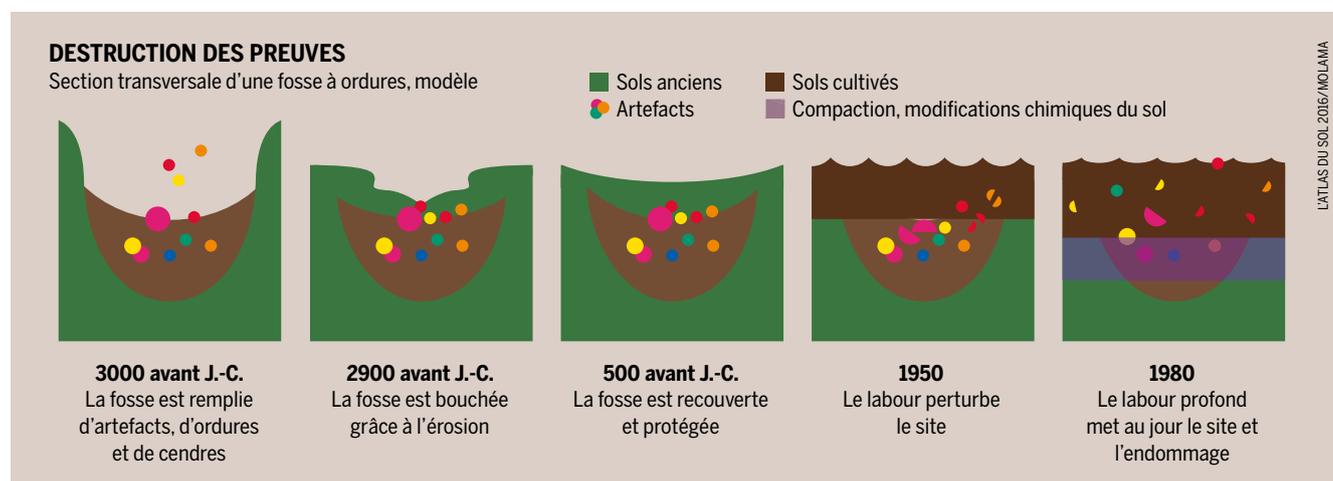
péennes ont été déboisées. Dans les Apennins en Italie, dans le Péloponnèse en Grèce, ainsi que certaines régions d'Espagne. La demande en bois de chauffage et de construction a entraîné une érosion si extrême du paysage que le climat et les sols de ces régions en portent aujourd'hui encore les traces.

Partout dans le monde, l'impact de l'agriculture est si important que les caractéristiques d'origine des sols sont difficiles à discerner. Dans le jargon, on appelle ceux-ci les « anthrosols ». Dans certaines parties sablonneuses infertiles des Pays-Bas, du nord de l'Allemagne et du Danemark, des générations entières d'agriculteurs ont extrait une couche de terre végétale et de la végétation même afin de l'utiliser comme litière pour le bétail dans les étables. Une fois enrichie par les excréments et l'urine des animaux, les agriculteurs l'épandaient comme engrais dans les champs environnants. Cette pratique a commencé au Moyen Âge et a duré jusqu'au lancement des engrais minéraux dans les années 1930. Ses traces sont visibles aujourd'hui encore dans les sols et dans la végétation des zones touchées.

Une autre pratique médiévale consistait à labourer des bandes de terre à l'aide d'une charrue unilatérale, tirée par un attelage de bœufs. La charrue retournait le sol vers la droite. Au fil du temps, le labour répété a créé des crêtes et des sillons en forme de vagues, qui sont encore apparents sur la terre qui n'a pas été labourée depuis.

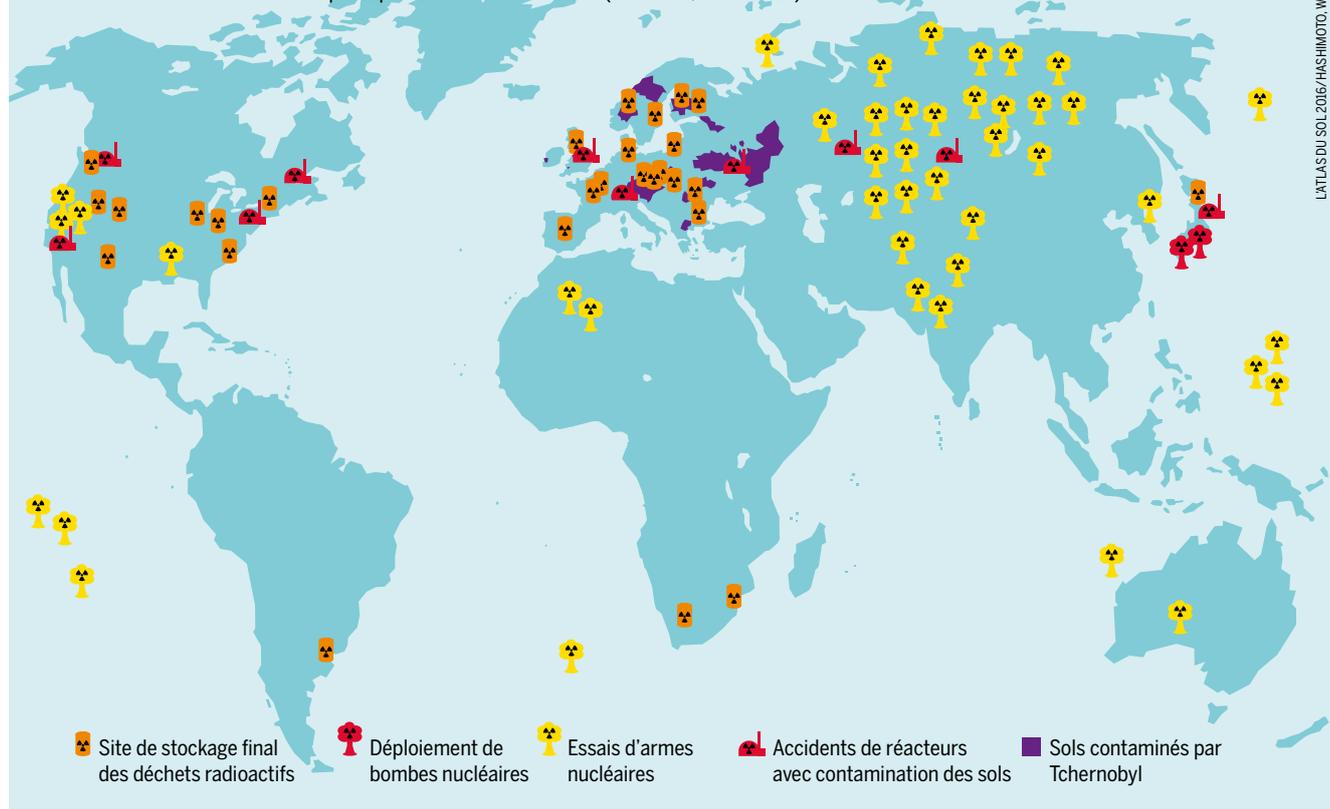
La guerre a elle aussi laissé des cicatrices sur le sol. Les mines terrestres empêchent certains agriculteurs de travailler leurs champs. Les habitants sont condamnés à partir et la terre est laissée en jachère pendant des années. Les terrains d'entraînement militaire, souvent fortement contaminés, sont laissés à l'abandon. Une biodiversité riche s'y développe et fait l'objet d'un domaine de recherche particulier.

Les archéologues se sont engagés dans une course contre la montre afin de dévoiler les secrets du sol avant leur destruction



UN AVENIR RAYONNANT

Contamination radioactive atmosphérique et souterraine des sols (Sélection, 1945–2013)



Les sols reflètent l'histoire de l'Homme. Les restes de charbon de bois permettent aux archéologues d'estimer le nombre d'habitants d'une région. Les fragments d'objets de la vie courante représentent le quotidien et la structure des échanges. Les objets découverts dans des tombeaux renseignent sur les pratiques liées aux cultes. Les amas de coquillages le long de la côte témoignent des habitudes alimentaires et des modes de vie des habitants, et montrent la hausse et la baisse du niveau de la mer et de l'emplacement du littoral. En 2000, le prix Nobel de chimie, Paul Crutzen, a utilisé le terme « Anthropocène » lors d'une conférence scientifique, afin de simplement rappeler à ses collègues que les être humains ont longtemps été un facteur essentiel dans la géologie. Ce terme a fini par s'imposer et rester. Nul ne doute que les hommes ont laissé des traces partout et que notre transformation, consciente ou involontaire, d'écosystèmes entiers est sans doute irréversible.

Les générations futures le constateront essentiellement en milieu urbain. Le changement dans la composition biologique et chimique, ainsi que dans la structure physique de ces sols urbains, est plus prononcé que partout ailleurs. Ce sont de véritables « anthrosols ». Les « technosols » sont quant à eux des sols principalement composés de matériaux artificiels, tels le béton, le verre et les briques, ainsi que de

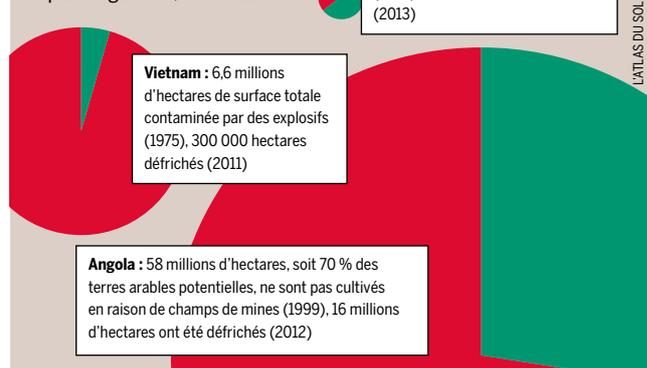
La nature reprend ses droits dans les champs de mines. Mais les agriculteurs risquent leur vie et celle de leur bétail, car ils n'ont aucun autre endroit pour leurs cultures et leurs élevages

Un héritage inacceptable : les déchets radioactifs issus de l'énergie nucléaire seront toujours présents dans des dizaines de milliers d'années

débris de construction, d'ordures et de déchets industriels en tous genres. Les anthrosols et technosols, les sols de l'Anthropocène, reflètent l'impact géologique de l'humanité. Les experts débattent encore afin de savoir si et comment l'Anthropocène sera perceptible dans les futures strates rocheuses. Dans le cas de la fracturation pour l'exploitation du gaz de schiste, l'injection de dioxyde de carbone et les essais nucléaires souterrains, une réponse a déjà été apportée. ●

GUERRES TERRESTRES

Terres contaminées par les guerres, en hectares



POINTS NÉVRALGIQUES

MAUVAISE GESTION

UNE VILLE EN MOUVEMENT

La ville de Kiruna au nord de la Suède a été bâtie auprès de la plus grande mine de fer souterraine du monde. Sous terre, la mine creuse son chemin en direction du centre-ville. La cité de Kiruna doit donc être délocalisée. Elle se retrouve ainsi déplacée, en blocs, de plusieurs kilomètres en direction de l'est. Le beffroi, plusieurs bâtiments historiques et l'église centenaire seront eux aussi déplacés, les autres bâtiments seront démolis et reconstruits. Dans de nombreux autres pays, les habitants seraient simplement expulsés. Les choses se passent néanmoins différemment en Suède où la société minière nationale finance la délocalisation dont le coût devrait être supérieur à 600 millions d'euros.

Kiruna

PHOSPHATE EN PROVENANCE D'UNE ZONE GRISE

Le phosphate est la ressource naturelle la plus importante du Sahara occidental, territoire occupé par le Maroc. La mine à ciel ouvert de Boukraa est l'une des plus vastes au monde. Un tapis convoyeur de plus de 100 kilomètres transporte en effet le minerai vers la côte. L'importance économique de la mine s'intensifie à mesure que les réserves mondiales de phosphate diminuent et que les prix augmentent. Du point de vue du droit international, l'exploitation des ressources naturelles d'une région occupée illégalement constitue un vol par l'État marocain. Plusieurs États, notamment l'Inde, reconnaissent l'indépendance de la République arabe sahraouie démocratique, mais continuent pourtant d'importer du phosphate.

Sahara occidental

QUAND LES POÊLES ACCÉLÈRENT LA DÉFORESTATION.

Le Bénin perd annuellement 2,5 % de ses forêts, ce qui est un des taux les plus élevés au monde. L'une des raisons en est que la très large majorité des foyers béninois utilisent des poêles à bois ou à charbon qui, pour être performants, nécessitent de grosses quantités de combustible. La fumée produite par ces fours artisanaux est en outre source de maladies pulmonaires. Les charbonniers utilisent de surcroît souvent des méthodes de production inefficaces et ne prennent pas le soin de laisser sécher le bois en amont. En résultent des besoins croissants en bois qui se traduisent par l'abattage, souvent illégal, de pans de forêts supplémentaires.

Bénin

Nigeria

DU BENZÈNE DANS L'EAU

La forte densité de population du Delta du Niger en fait l'une des régions les plus polluées de la planète. Plus de 5 000 puits de pétrole et 7 000 kilomètres de pipelines entravent l'agriculture, l'aquaculture et la pêche. Les taux de benzène (un agent cancérigène) présents dans les sources d'eau sont trop élevés pour que celle-ci soit utilisée comme eau potable. Étant donné que les Ogoni et les Ijaw, deux tribus du Delta, n'ont pu bénéficier des programmes gouvernementaux, ils ont lancé un mouvement de résistance dans les années 1990. Ce dernier a conduit à une répression sanglante de la part du gouvernement, plus particulièrement à l'encontre des Ogoni. Le conflit politique a entraîné des conflits ethniques, les Ijaw déclarant que le Delta leur appartenait, et le peuple Itsekiri revendiquant plus rapidement que les Ijaw les terres riches en pétrole. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement estime le coût de la dépollution du Delta du Niger à un milliard de dollars.

PULVÉRISATION À GRANDE ÉCHELLE

Presque tout le soja cultivé en Argentine est génétiquement modifié afin de pouvoir résister au glyphosate, un herbicide. Les agriculteurs utilisent des tracteurs ou des avions pour le pulvériser sur leurs récoltes. Selon le ministère de la Santé argentin, deux fois plus de personnes meurent d'un cancer dans les régions où des produits agrochimiques sont utilisés à grande échelle que la moyenne nationale. En 2012, un pilote et deux producteurs de soja ont été reconnus coupables d'avoir déversé du glyphosate et de l'insecticide endosulfan à proximité d'un quartier résidentiel. Au cours de la seule année 2014, on estime que les agriculteurs argentins ont pulvérisé 200 millions de litres de pesticides sur les cultures de soja.

Argentine

UN HÉRITAGE SALÉ ET STÉRILE

Les subventions gouvernementales dans les domaines de l'électricité, des engrais et des cultures à haut rendement ont contribué à l'apparition d'une tribu de « nomades des puits tubulaires » dans le désert de Thar, au Rajasthan. Il s'agit d'agriculteurs qui pompent l'eau souterraine pour cultiver de la moutarde et du blé, forçant les éleveurs qui font paître leurs animaux à s'exiler. La nappe phréatique s'en trouve diminuée, obligeant les agriculteurs à creuser des puits de plus en plus profonds. Après quelques années, le niveau de l'eau souterraine peut se stabiliser sous le niveau des pompes. Les agriculteurs sont alors forcés de se rendre au point d'eau suivant, laissant derrière eux des sols salins et stériles au lieu de plantes résistantes à la sécheresse. Les chameaux sont le seul bétail pouvant consommer une végétation à haute teneur en sel.

AZOTE, ARSENIC ET MERCURE

Dans une grande partie de la Chine, on utilise nettement plus d'engrais azoté que la quantité nécessaire. Seuls 30 % des applications sont efficaces, le reste est emporté par les eaux de ruissellement ou s'infiltre dans la nappe phréatique. Les antibiotiques qui contiennent de l'arsenic et du mercure représentent un problème particulier : les animaux les rejettent dans leurs excréments. L'utilisation d'antibiotiques dans l'élevage de bétail est soumise à quelques contrôles dans l'empire du Milieu. Le gouvernement refuse de publier les détails des recherches effectuées sur l'étendue de la contamination par les métaux lourds provoquée par l'industrie.

EFFONDREMENTS DE TERRASSES

Les spectaculaires rizières en terrasses de Banaue font partie des constructions les plus anciennes des Philippines, il s'agit également d'un site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO. Nombre de ces terrasses vieilles de plus de 2 000 ans ont été renforcées à l'aide de pierres durant au moins 600 ans. On les retrouve sur des versants de collines sur des pentes dont l'angle peut atteindre 70°. Elles commencent cependant à s'éroder, car elles nécessitent un entretien régulier dont elles ne bénéficient malheureusement plus. Les populations locales préfèrent s'installer en ville ou travailler dans le secteur, nouveau, du tourisme, plutôt que d'effectuer les travaux éreintants indispensables au maintien des terrasses de la région.

UNE TRAGÉDIE SANS FIN

En 1984, un nuage de gaz toxiques s'est échappé d'une usine de pesticides appartenant à Union Carbide (faisant maintenant partie de Dow Chemical) à Bhopal, recouvrant tous les bidonvilles à proximité. À ce jour, 25 000 personnes sont décédées à la suite de cet accident industriel, et des centaines de milliers d'autres ont été blessées. Le site n'a pas encore été débarrassé de ses produits chimiques toxiques. Les habitants locaux sont encore exposés à la pollution de l'usine, et les eaux souterraines polluées menacent encore leur santé.

LABOURER SIX FOIS.

La pression croissante exercée sur la terre entraîne une raréfaction des terres fertiles, une dégradation des sols et une importante érosion. Parallèlement aux méthodes traditionnelles de labour utilisées dans les principales cultures vivrières, les agriculteurs retournent jusqu'à six fois leur terre afin de l'ameublir et d'y créer les conditions idéales de production. Ce type de labour intensif déplace d'énormes quantités de terre, détruit la matière organique et expose le sol à l'érosion. Il prend en outre beaucoup de temps et retarde ainsi les semis. Certains agriculteurs bâtissent des terrasses afin de freiner l'érosion des sols, mais celles-ci sont souvent trop espacées les unes des autres pour être réellement efficaces. L'insécurité de la propriété foncière et les minuscules parcelles en leur possession n'incitent pas les fermiers à davantage investir dans des mesures plus pérennes. Suivant sa dénivellation et les précipitations qu'il subit, un hectare de terre peut perdre annuellement jusqu'à 300 tonnes de sol arable.

UNE IRRIGATION MALAVISÉE

Autrefois presque entièrement recouverte d'une épaisse forêt, l'île de Kalimantan (Bornéo) a perdu une grande partie de sa superficie forestière depuis l'arrivée de deux espèces envahissantes : la tronçonneuse et le tracteur à chenilles. Dans les années 1990, une tentative de culture d'un million d'hectares de riz a échoué, du fait que les canaux d'irrigation creusés pour l'occurrence ont drainé la terre au lieu de l'irriguer. La tourbe sèche brûle facilement, libérant d'énormes quantités de dioxyde de carbone dans l'atmosphère et créant une « brume » annuelle qui recouvre une grande partie de l'Asie du Sud-Est d'un brouillard étouffant. Le tronçonnage – en grande partie illégal – des plantations de palmiers à huile et l'exploitation de mines de charbon à ciel ouvert sont actuellement les principales causes de la déperdition des sols.

UN AVENIR TROUBLE POUR L'AGRICULTURE INDUSTRIELLE

Une diminution de l'humus se traduit par une baisse de la fertilité des sols – un problème qu'aucun engrais ne peut résoudre. Par ailleurs, les nouvelles méthodes de culture entraînent de nouveaux problèmes.

En comparaison à d'autres parties du monde, l'Europe possède des sols extrêmement résistants. La douceur de son climat impose peu de contraintes sur les terres arables. L'agriculture est soumise à de nombreuses réglementations qui visent à protéger l'environnement. Néanmoins, 35 % des terres agricoles de l'Union européenne montrent des signes de compactage, et 17 % d'entre elles sont dégradées – avec des sols significativement endommagés, voire totalement détruits. Près de 150 millions d'hectares sont soumis à l'érosion éolienne ou hydrique : 42 millions d'acres par le vent et 105 millions par l'eau.

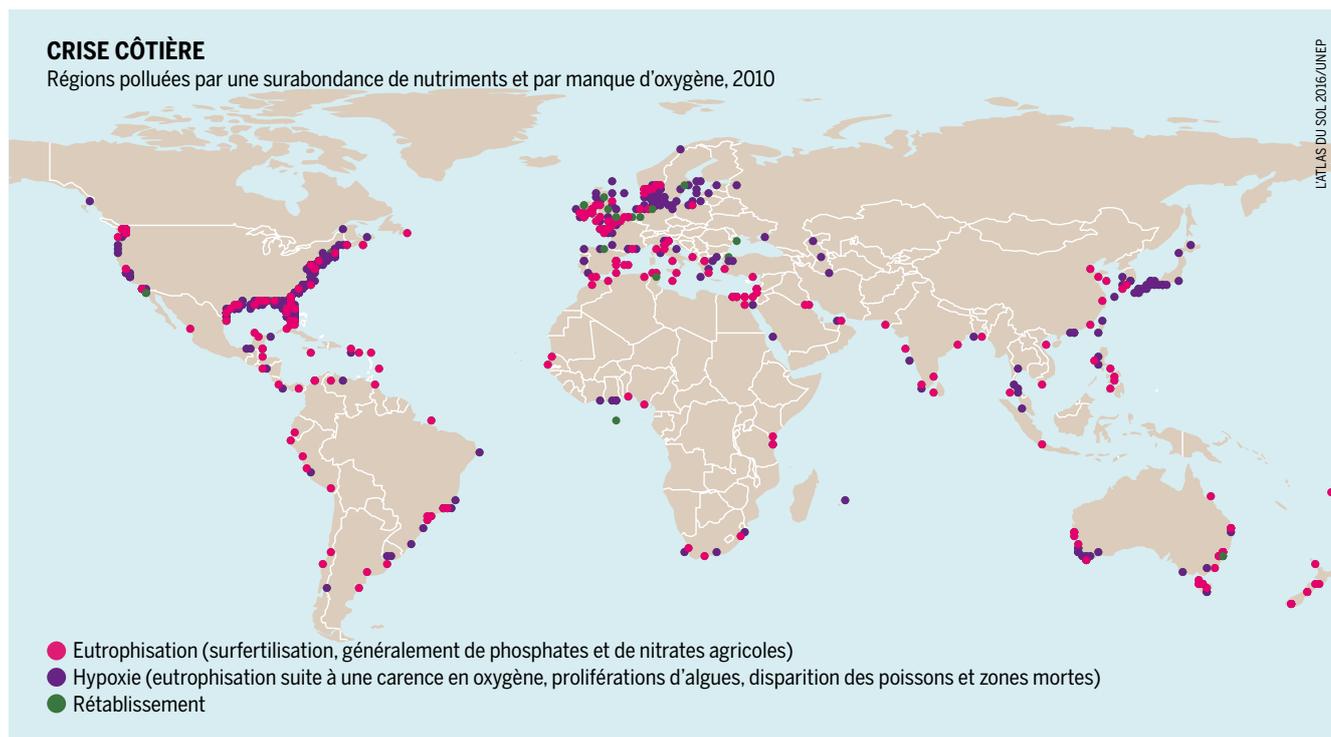
À cause de l'agriculture, 45 % des sols européens ont perdu des quantités considérables de matières organiques, notamment de l'humus et des organismes terrestres. La fertilité naturelle des champs a diminué. Dans les climats tempérés, le mauvais état des sols peut souvent être masqué par les engrais minéraux et le chaulage. Toutefois, et tandis que les rendements des cultures sont actuellement encore stables, ils pourraient un jour subir des baisses significatives.

Quelles sont les causes de ces problèmes ? Des décennies de recours aux techniques « modernes », notamment les semences à haut rendement, engrais, pesticides, la monoculture et l'irrigation, ont conduit à une forte hausse de la productivité. Tel est le cas en Amérique du Nord et du Sud, en Australie et dans le nord de la Chine. Dans le monde entier, la production agricole a presque triplé au cours des 50 dernières années, tandis que la superficie des terres agricoles a augmenté de seulement 12%.

En parallèle, les mêmes techniques, associées à des rotations plus courtes et à une diminution des périodes de jachère, ont été à l'origine de la baisse de la quantité d'humus – la matière organique – dans les sols, détruisant l'habitat des organismes qui stabilisent les terres meubles et friables. La structure se décompose et elles deviennent compactes. Les différentes fonctions des sols sont perturbées :

- Habitat (biodiversité, organismes utiles)
 - Régulation (absorption, stockage et purification de l'eau, dégradation due aux pesticides et d'autres polluants)
 - Production (échange de nutriments et fertilité naturelle)
- Au cours des deux dernières décennies, la technique agricole du « NO-TILL » a été suggérée comme moyen pour

Le surplus d'engrais s'écoule dans les rivières et rejoint la mer, où il contribue à la prolifération des algues et détruit l'équilibre écologique



lutter contre l'érosion des sols. Elle implique la semence directe dans les terrains juste après les récoltes, sans que la terre soit labourée. Les spécialistes appellent ces méthodes « agriculture de conservation » ou « sans labour ». Ces méthodes sont maintenant largement répandues : en 2011, 125 millions d'hectares étaient « NO-TILL », dont 55 millions d'hectares en Amérique latine, 40 millions aux États-Unis et au Canada, et 17 millions en Australie.

Mais le simple fait de laisser le labour de côté ne permet pas de surmonter les problèmes inhérents au compactage et à la perte d'humus. En général, le semis direct n'est pas combiné à la rotation des cultures, ce qui ameublirait la terre en stimulant la vie du sol et en permettant aux racines de pénétrer plus profondément dans celle-ci. Par ailleurs, de nombreux agriculteurs qui ne pratiquent pas le « sans labour » n'épandent aucune matière organique pouvant s'ajouter à la couche d'humus.

Si les sols ne sont pas retournés par le labour, les mauvaises herbes, les nuisibles et les champignons peuvent se multiplier rapidement. Par conséquent, l'agriculture « NO-TILL » nécessite souvent une grande quantité d'herbicides et de pesticides – un marché attractif pour l'industrie agrochimique et pour les producteurs de semences génétiquement modifiées. Les produits chimiques tuent tous les animaux et les plantes ne pouvant y résister. En Amérique latine, en particulier, on pulvérise depuis des avions sur de vastes étendues de champs sans labour, ensemencés avec des graines de soja. La surface et les eaux souterraines de ces zones sont contaminées par le glyphosate, l'herbicide le plus vendu au monde.

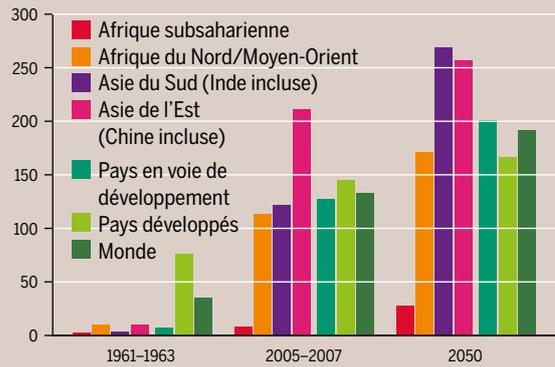
Le phosphore sera également à l'origine de problèmes dans un avenir proche. Cet élément est vital pour la croissance des plantes, et il est utilisé comme engrais commercial, tout comme l'azote. Mais les réserves mondiales de phosphate sont en voie de raréfaction. En fonction des niveaux actuels de la demande, les réserves connues de la planète pourraient être épuisées d'ici 50 à 100 ans. La production maximale de phosphore sera atteinte dès 2030. De nombreux experts estiment que la consommation future devra provenir non pas des mines, mais du recyclage.

À l'heure actuelle, le phosphate est largement gaspillé. Il est de notre devoir de l'utiliser de manière plus efficace et plus responsable. Les prix du phosphate vont sans aucun doute augmenter, rendant les nouvelles technologies plus économiques. Cependant, il sera toujours difficile de clôturer le cycle du phosphate. L'objectif principal repose sur l'optimisation des boues d'épuration qui contiennent de grandes quantités de phosphore. Un homme adulte excrète 1,7 gramme de cette substance par jour, dont 60 % dans son urine. Mais les boues d'épuration contiennent également un trop grand nombre de contaminants pour être directement utilisées dans l'agriculture. En outre, l'extraction à grande échelle du phosphore est coûteuse.

Les champignons mycorhiziens offrent une autre solution potentielle. Il s'agit d'organismes symbiotiques qui se forment naturellement dans tous les sols. Ils colonisent les racines des plantes et leur fournissent une quantité d'eau, d'azote et de phosphore nettement supérieure à leurs besoins. Peu de recherches ont été effectuées sur les mécanismes permettant à des milliers d'espèces de champignons d'extraire le phosphore de l'environnement, ou bien encore

AFRIQUE: UN MARCHÉ ENCORE EN DEVENIR

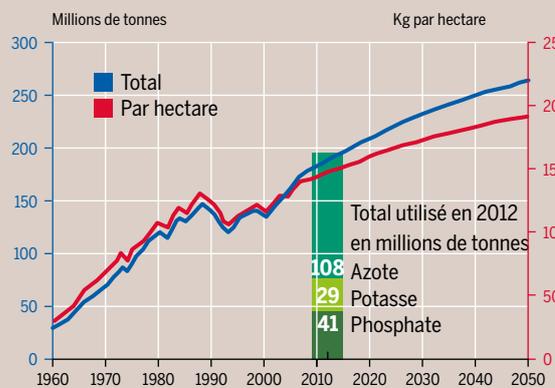
Consommation d'engrais, passée et prévisionnelle. Fertilisants utilisés, en kg, par hectare récolté



SOIL ATLAS 2016 / ALEXANDRATOS ET AL.

UNE HAUSSE CONTINUE

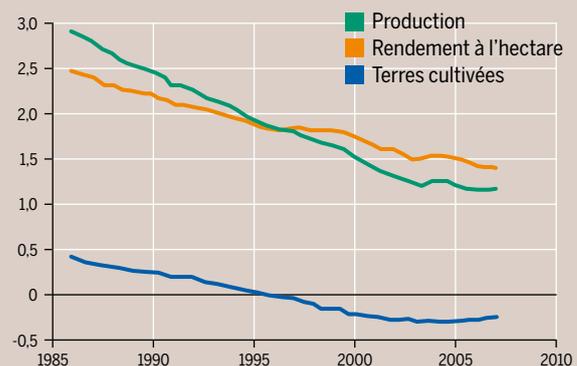
Quantité d'engrais utilisée



L'ATLAS DU SOL 2016 / ALEXANDRATOS ET AL., VARA

LES LIMITES DE LA CROISSANCE

Déclin mondial annuel de la croissance, en %



L'ATLAS DU SOL 2016 / ALEXANDRATOS ET AL.

L'utilisation croissante des engrais synthétiques, en particulier en Asie, apporte peu : les rendements mondiaux sont toujours en hausse, mais à un rythme plus lent

sur le fonctionnement de ces processus dans les sols dégradés et les différents types de cultures. Il est concevable que ces champignons puissent être utilisés en vue de transformer les eaux usées, ainsi que les déchets humains et agricoles, en engrais utiles. ●

ENGRAIS MINÉRAUX

UNE PROMESSE VAINES POUR ÉRADIQUER LA FAIM DANS LE MONDE

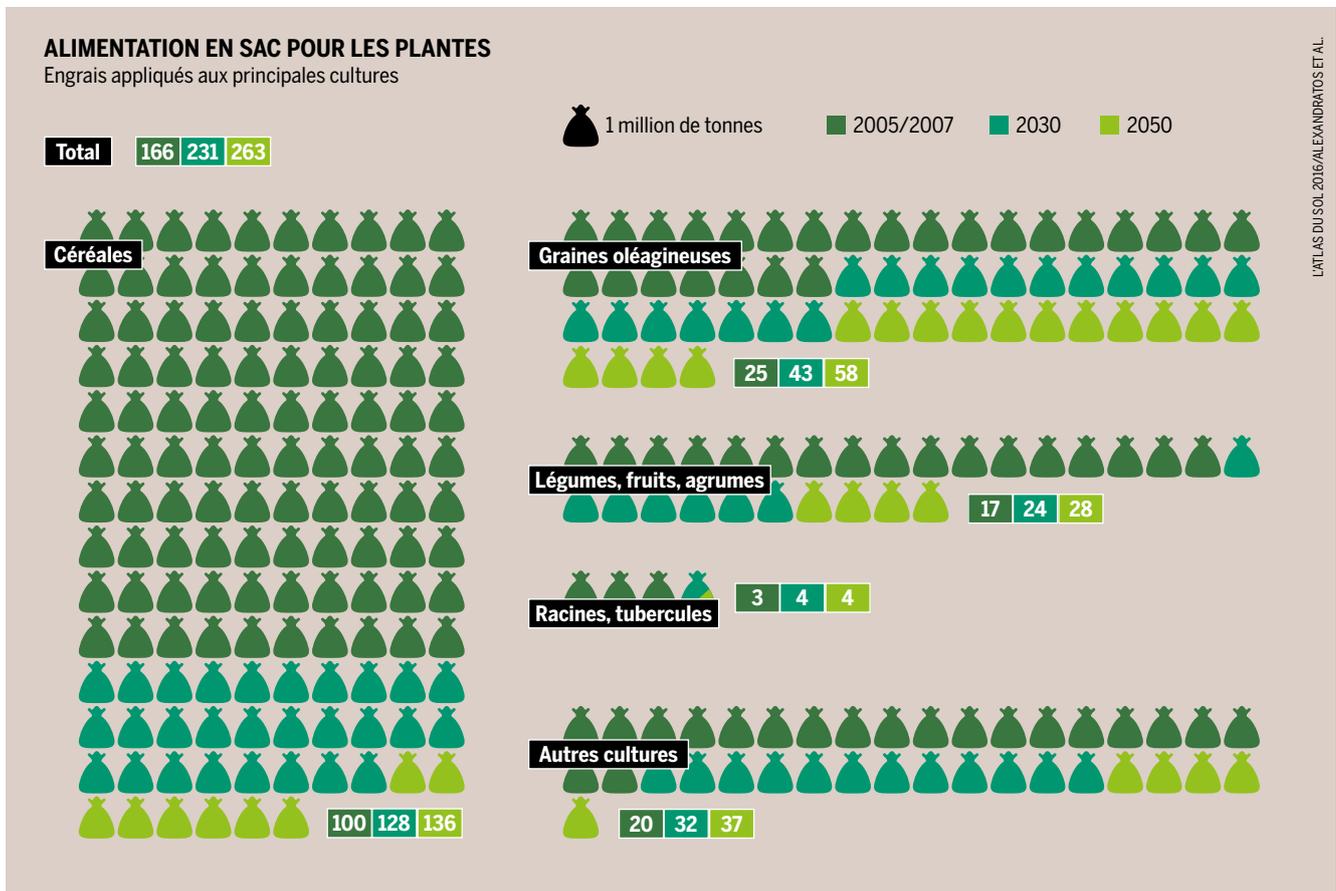
Les engrais sont souvent considérés comme un produit indispensable à l'augmentation de la production alimentaire et des rendements des cultures à l'échelle internationale. Cependant, on oublie souvent les dégâts causés aux sols sur le long terme.

Dans la brève histoire des engrais minéraux, jamais ces derniers n'avaient été utilisés aussi intensément qu'aujourd'hui. La consommation a plus que quintuplé au cours des 50 dernières années, mais elle est inégalement répartie à l'échelle internationale. Les plantes ont bien sûr besoin d'une quantité suffisante de nutriments pour se développer. Mais les engrais minéraux sont-ils nécessaires ? Cela dépend des éléments nutritifs (et de leur forme) qui sont indispensables au maintien de la fertilité des sols, à la production des rendements optimaux et la préservation du climat et de l'environnement. Dans le monde entier, l'azote représente 74 % de l'utilisation des engrais minéraux tandis que dans certains pays ce chiffre atteint 90 %. Les conséquences sont ainsi particulièrement né-

gatives sur l'environnement : les engrais azotés les plus courants, notamment l'urée, sont à base d'ammoniac, un produit chimique qui acidifie les sols. La disponibilité du phosphore, un autre nutriment essentiel, est alors réduite. L'azote accélère parallèlement la décomposition de l'humus, privant les organismes terrestres de leur nourriture.

L'azote est le seul nutriment végétal biologiquement renouvelable. Il peut donc être produit dans le respect de l'environnement. La culture des légumineuses, qui possèdent des bactéries symbiotiques dans leurs racines fixant l'azote de l'air, pourrait permettre d'obtenir des quantités suffisantes de ce nutriment pour d'autres cultures. Cela garantirait non seulement la production alimentaire, mais les combustibles fossiles nécessaires à la synthèse des engrais azotés ne seraient plus indispensables. Approximativement une tonne de gaz naturel est nécessaire pour produire une tonne d'ammoniac. Les besoins en énergie sont considé-

Les récoltes futures reposeront encore plus sur les nutriments artificiels pour fournir des rendements supérieurs



En Afrique, les gouvernements dépensent une grande partie de leur budget agricole en subventions aux nutriments

rables. Remplacer l'azote artificiel par des légumineuses pourrait réduire la consommation énergétique mondiale de 1,5%.

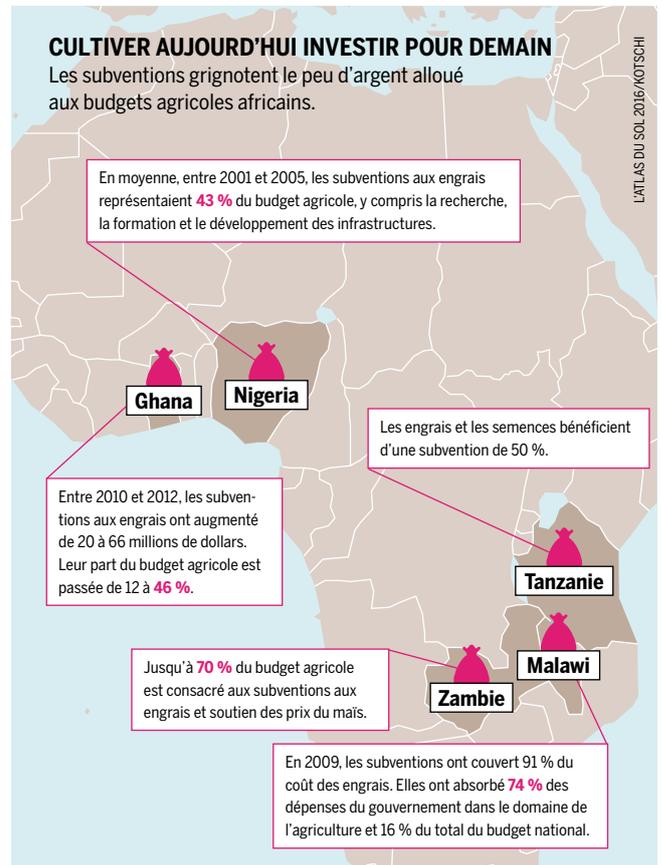
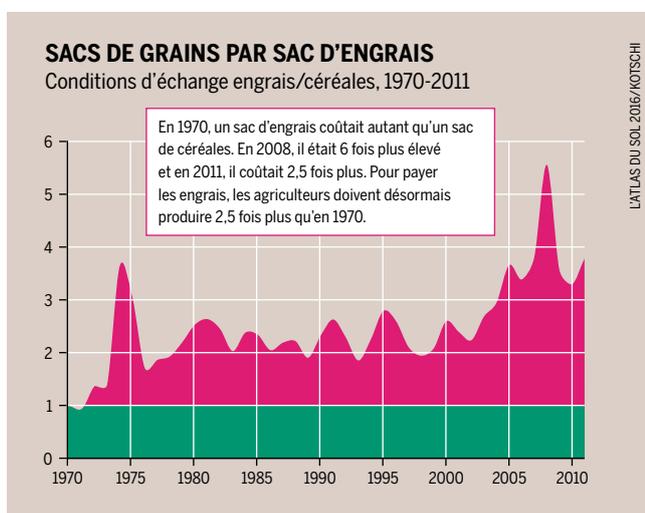
Malgré tout, dans les pays en voie de développement, l'azote synthétique est de plus en plus subventionné afin de permettre aux petits agriculteurs, qui nourrissent environ 2,6 milliards de personnes, d'accroître leurs rendements. Toutefois ces subventions n'atteignent leur but au mieux qu'à court terme, et leur effet n'est pas pérenne. Au pire, les engrais finiront par détruire inexorablement les sols.

Par ailleurs, les petits agriculteurs ont tendance à cesser d'acheter des engrais lorsqu'ils ne sont plus subventionnés. Les rendements supplémentaires relativement faibles ne leur permettent pas d'en bénéficier si leurs coûts augmentent, notamment ceux de l'énergie ou des ressources qui sont de plus en plus rares, tel le phosphore. Une stratégie d'intensification agricole et de sécurité alimentaire fondée sur les engrais minéraux est donc vouée à l'échec.

Tout ceci a de graves conséquences sur les économies des pays en voie de développement et les régions en déficit vivrier. Subventionner les engrais minéraux est un mauvais investissement. Les taux d'intérêt s'en retrouvent affaiblis, ou négatifs, la situation est non viable et les budgets nationaux sont surchargés. Dans certains pays africains, les subventions représentent au minimum 45 % du financement agricole gouvernemental. Cet argent serait mieux investi s'il était dans le développement, la formation et l'infrastructure.

Nous ne pouvons pas totalement renoncer à utiliser des engrais minéraux, mais ceux-ci doivent être employés différemment. Voici quatre recommandations :

- Les engrais minéraux devraient compléter la fumure organique. L'amélioration de la fertilité des sols doit principalement viser l'accumulation de la couche d'humus et l'optimisation du cycle des nutriments et de l'énergie. Cela peut être réalisé de diverses manières : par l'épandage de fumier ou de compost animal, par l'utilisation d'engrais vert ou de jachères intensives, ou par l'agrofo-



resterie, comprenant notamment arbustes et arbres dans les champs.

- Le phosphore manque cruellement dans certains endroits et les réserves de phosphate diminuent. Les nouvelles technologies ont du potentiel : par exemple le recyclage du phosphate issu des eaux usées et de l'exploitation minière qui entraîne moins de gaspillage des gisements locaux.
- Nous avons besoin de faire volte-face dans notre manière d'utiliser l'azote. Un passage complet de la production synthétique à la fixation biologique est faisable. Cela ne pourra certes pas être réalisé du jour au lendemain, mais le changement doit commencer dès que possible.
- Les sols fortement acides nécessitent un chaulage systématique. Nous devrions cesser d'utiliser des engrais responsables de leur acidification.

Une réorientation en vue d'une intensification durable doit être un processus sur le long terme. Des technologies appropriées doivent être développées, diffusées et financées. Une certaine résistance à ces changements est prévisible. À la réflexion, ces changements vont à l'encontre des intérêts économiques de ceux qui profitent du système actuel de financement public des engrais minéraux, en particulier les puissants producteurs et distributeurs d'engrais. Néanmoins et pour contribuer significativement à la sécurité alimentaire, la fabrication, le commerce et l'utilisation d'engrais doivent être totalement reconsidérées. ●

Les relations d'échange entre nutriments artificiels et nourriture ont continué à s'aggraver au fil des années.

NOURRITURE EN SACS, ENTREPRISES CONCERNÉES

La production et la commercialisation d'azote, de phosphore et de potassium nécessitent de nombreux investissements. Le secteur est ainsi dominé par de grandes entreprises.

Un rapport de 2009 de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture prédit que le monde aura besoin de 70 % de nourriture supplémentaire d'ici 2050 afin de répondre à la demande croissante en alimentation. Ce chiffre a fourni de puissants arguments à ceux qui souhaitent augmenter les rendements en intensifiant la production agricole et l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés, de pesticides et d'engrais minéraux.

En Afrique, l'utilisation d'engrais est très faible – pas plus de 8 kg par hectare en 2006. Une proposition visant à créer, à l'échelle du continent, un fonds pour financer la production, la distribution, l'approvisionnement et l'utilisation d'engrais vise une augmentation à 50 kg en moyenne par hectare en 2015. Ce fonds n'est pas encore actif, mais certains pays ont entamé une propre campagne de soutien. De nos jours plusieurs pays africains dépensent plus de la moitié de leur budget agricole en subventions allouées pour les engrais, et ce même s'il existe des moyens plus efficaces et durables d'accroître la production alimentaire et de lutter contre la faim.

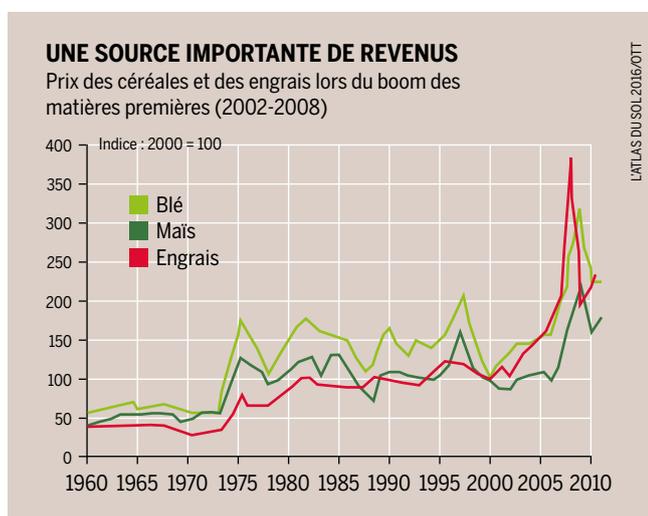
Ces subventions sont une excellente nouvelle pour un petit groupe de fabricants d'engrais. L'industrie est fortement concentrée. MarketLine, un cabinet de conseil, estime que les ventes mondiales d'engrais ont généré 192 milliards de dollars en 2013. Les 10 plus grandes entreprises au monde y ont participé à hauteur de 35 %. Dans tous les

principaux pays producteurs d'engrais, à l'exception de la Chine, les quatre premières entreprises contrôlent plus de la moitié de la capacité de production. Certains pays ne possèdent même qu'une seule société de production.

Les vastes gisements de minéraux exploitables sont rares et situés dans une poignée de pays où les entreprises reposent sur le népotisme. La création d'une usine d'engrais nécessite d'importants investissements. Par ailleurs, les entreprises gèrent souvent plusieurs des étapes de la chaîne de production : l'exploitation minière des matières premières, la transformation, la fabrication de produits finis, leurs commercialisation et distribution. Cette intégration crée des obstacles à l'entrée sur le marché et à la concurrence. L'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) a constaté que lors de la crise des prix des denrées en 2007-2008, le prix des engrais a atteint des sommets par rapport à celui du pétrole ou des produits agricoles. Les principaux fabricants d'engrais ont enregistré des bénéfices record sur cette période.

L'industrie possède des liens étroits avec les secteurs connexes. L'exploitation minière fait partie intégrante de la production de potasse et de phosphate, tandis que les entreprises spécialisées dans l'énergie fournissent le gaz et l'électricité nécessaires à la production des engrais azotés. Alors que la plupart des acteurs majeurs du secteur minier des engrais ont commencé leurs activités en tant qu'entreprises publiques – à l'image d'autres industries d'extraction, comme celles de pétrole et de gaz – les sociétés de production dépendant directement de l'état sont aujourd'hui très rares. Une exception cependant : l'entreprise Belaruskali, un important producteur de potasse, qui est entièrement contrôlée par le gouvernement de Biélorussie.

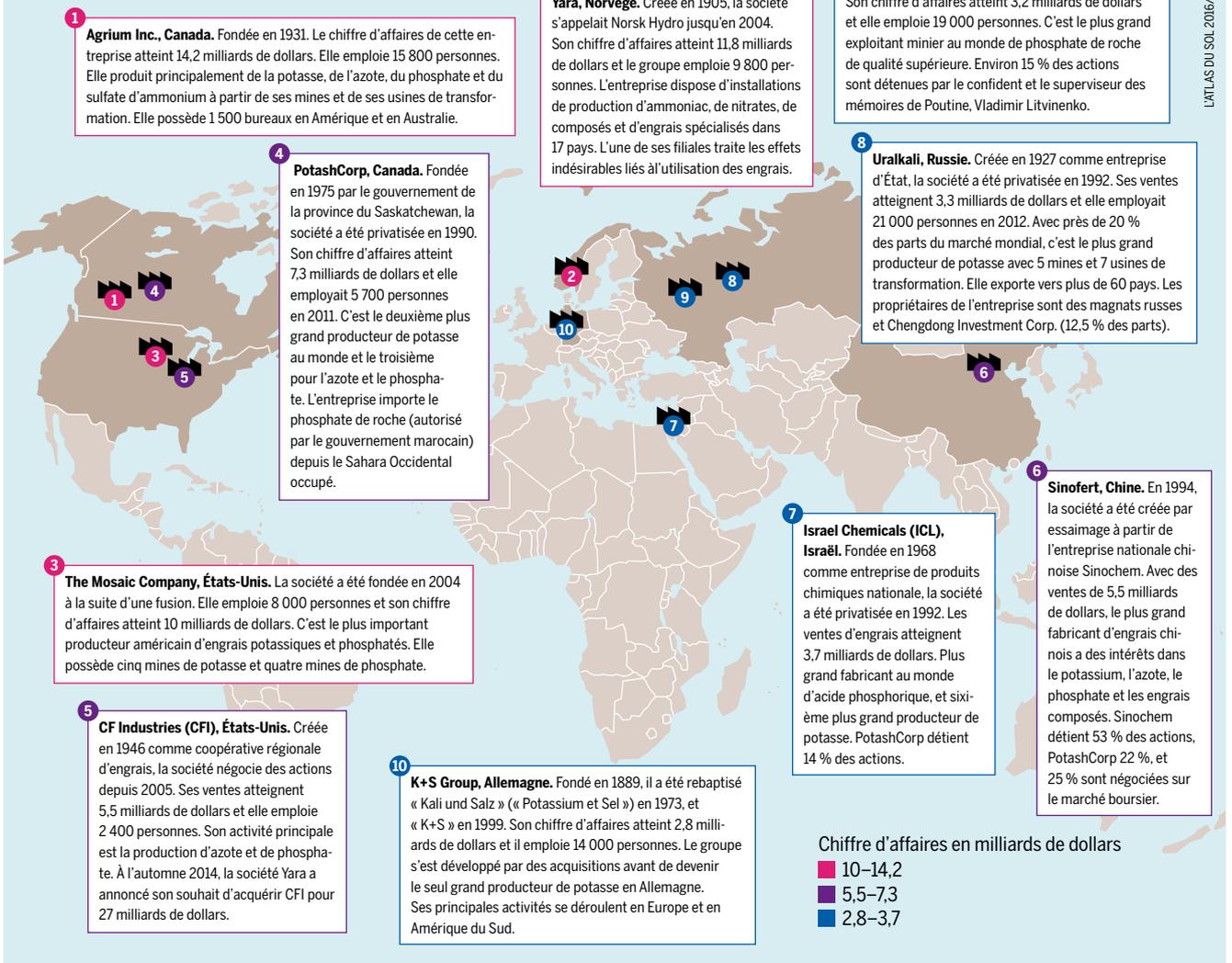
La tendance est désormais à la consolidation, en dépit du fait que les entreprises individuelles achètent ou vendent constamment des actifs régionaux, investissant dans d'autres sociétés, lançant des joint-ventures ou affinant des arrangements (légaux) de cartel, une caractéristique commune à l'industrie des engrais depuis plus d'un siècle. Canpotex est une société de distribution appartenant à l'industrie basée dans le Saskatchewan. Ses actionnaires comprennent Agrium, la plus grande entreprise d'engrais au monde, Mosaic (n°3) et PotashCorp (n°4). PotashCorp détient également entre 14 et 32 % des quatre autres acteurs majeurs du secteur des engrais, notamment Sinofert (n°6) et ICL (n°7). En 2014, ICL a vendu ses mines de phosphate et son activité de fabrication à Mosaic (n°3) pour 1,4 milliard de dollars.



De nombreux observateurs pensent que l'explosion des prix des engrais en 2008 a été causée par des spéculations et une collusion entre les producteurs

TOP 10 DES PRODUCTEURS D'ENGRAIS MONDIAUX

Profils, 2013, ventes d'engrais uniquement



Quatre des cinq principaux producteurs d'engrais sont nord-américains. Des participations mutuelles sont caractéristiques de l'industrie

Des intrigues paraissent parfois dans les zones d'ombre du secteur, comme par exemple lorsqu'une « guerre de la potasse » a éclaté entre Uralkali en Russie (n°8) et Belaruskali, tous deux partenaires d'un cartel de fixation des prix appelé Belarussian Potash Company. Lorsque la société Uralkali a quitté le cartel à la fin du mois de juillet 2013, elle a accusé la société Belaruskali de réduire les offres secondaires. Un mois plus tard, le PDG d'Uralkali fut arrêté en Biélorussie, extradé vers Moscou, et finalement placé en résidence surveillée. L'éclatement de ce cartel a entraîné une chute de 30 % des prix de la potasse.

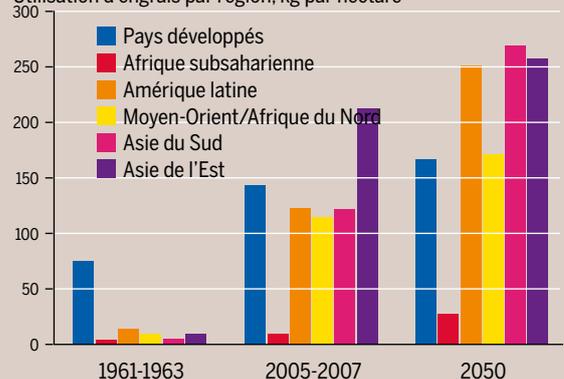
La demande est maintenant à nouveau en hausse, en particulier de la part des principaux pays en voie de développement ; et les analystes sont d'un optimisme prudent :

Les producteurs cherchent à vendre et ils apprécient les subventions. Les gouvernements africains paient pour un produit problématique

les prix devraient retrouver leurs niveaux initiaux. Les ventes mondiales d'engrais devraient augmenter de près de 230 milliards de dollars d'ici fin 2017. Cependant le nombre d'entreprises qui tireront profit de ces développements restera inchangé. ●

AFRIQUE : DES OPPORTUNITÉS INEXPLOITÉES POUR LES ENTREPRISES

Utilisation d'engrais par région, kg par hectare



CULTURES FOURRAGÈRES

ALIMENTER LES FERMES INDUSTRIELLES

La production animale industrielle est-elle vraiment un moyen performant de produire de la viande et du lait ? Le fourrage nécessaire pour nourrir les animaux confinés doit être importé, et le fumier doit être évacué.

On prétend souvent que grâce à l'engraissement d'un grand nombre d'animaux dans des hangars surpeuplés, la production animale industrielle économise de l'espace. Cette réalité fait toutefois l'impasse sur les immenses étendues de terres nécessaires à la culture des céréales et du soja utilisés afin de nourrir les animaux élevés industriellement. Environ 33 % des terres mondiales cultivées sont utilisées pour produire des aliments destinés au bétail ; dans l'Union européenne, ce chiffre est encore plus élevé, avec 60 % de céréales utilisées pour nourrir les animaux.

L'alimentation animale à base de céréales est inefficace. Pour 100 calories fournies aux animaux sous forme de cultures comestibles pour l'humain, seules 17 à 30 calories sont obtenues sous forme de viande. Se servir des terres arables pour produire des cultures fourragères pour les ani-

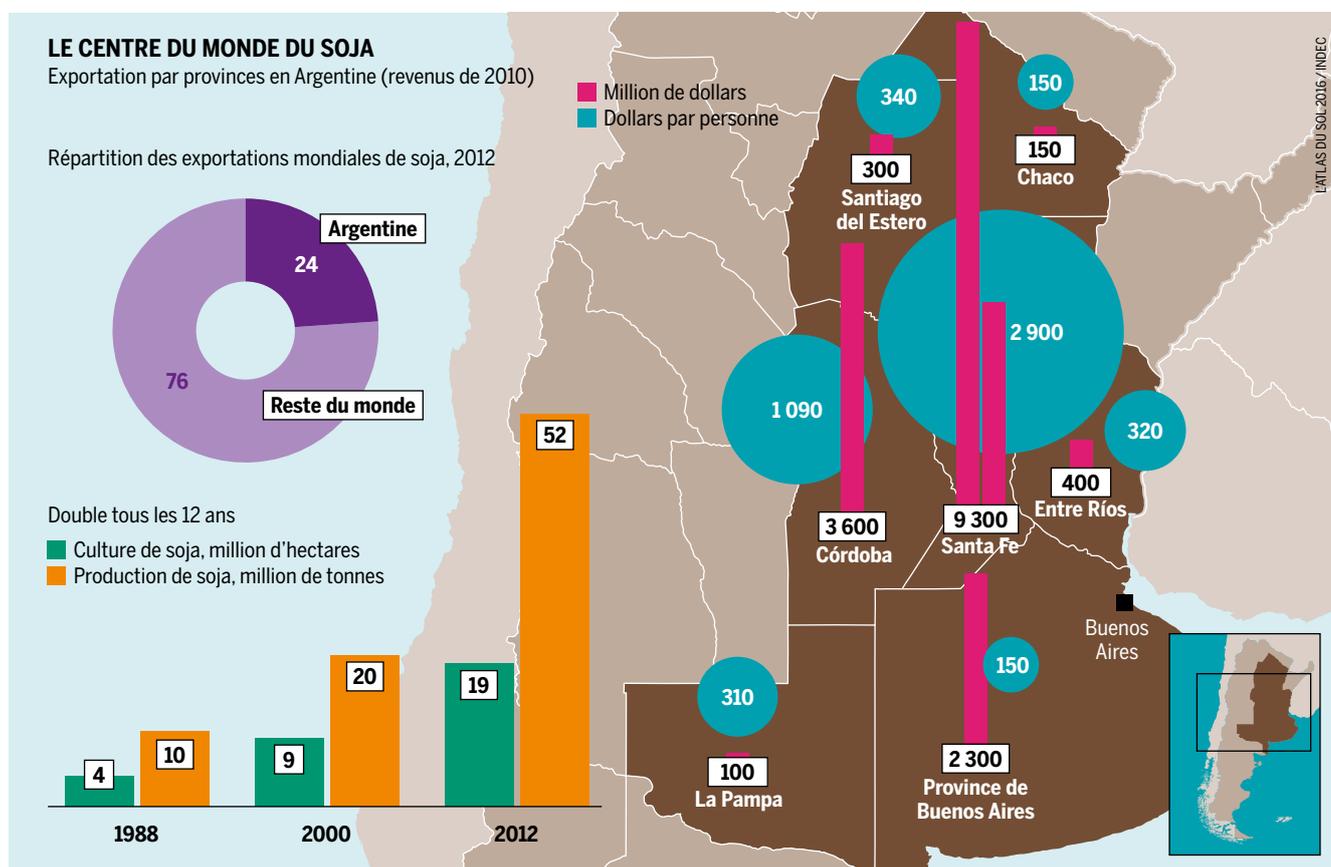
maux est contreproductif ; si ces terres cultivables étaient utilisées afin de directement produire des cultures destinées à la consommation humaine, de nombreuses populations pourraient être nourries.

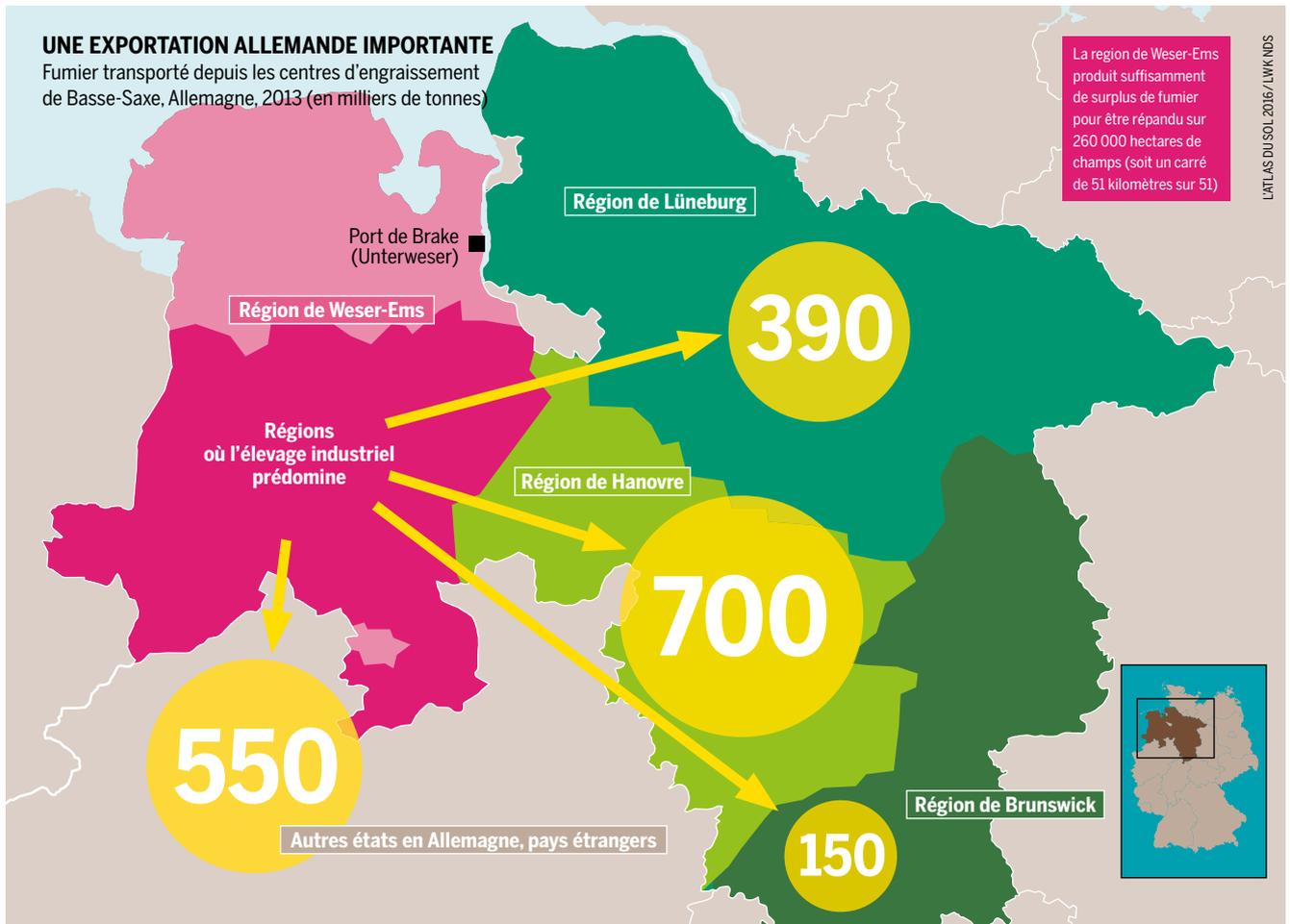
En revanche, les animaux optimisent l'usage des terres sur lesquelles ils sont élevés :

- Dans les pâturages, où ils convertissent l'herbe en nourriture que nous pouvons consommer et utilisent des terres qui ne conviennent généralement pas à d'autres formes de production alimentaire.
- Dans les systèmes de culture / élevage intégrés, où ils se nourrissent des restes des récoltes – c'est-à-dire de la part de la récolte impropre à la consommation humaine.

La nécessité de produire d'énormes quantités de fourrages a conduit à l'intensification de la production agricole. Si les demandes en cultures fourragères étaient réduites, les terres arables pourraient être exploitées de façon moins intensive, avec moins de monocultures, d'engrais chimiques

En Argentine, les cultures fourragères remplacent les pâturages et les forêts – et chassent les éleveurs et les populations autochtones





et de pesticides. Cela permettrait à la qualité du sol d'être restaurée grâce à l'utilisation de rotations, de légumineuses (plantes qui peuvent extraire l'azote de l'air et l'injecter dans le sol), de périodes de jachère, et de fumier. Ceci est un défi pressant : 45 % des sols européens sont confrontés à des problèmes de qualité, illustrés notamment par de faibles taux en matières organiques.

Globalement, si la demande en cultures pour nourrir les animaux d'élevage industriel ne cesse de croître, les terres cultivées devront soit se développer, soit être exploitées plus intensivement, soit les deux. L'expansion des terres cultivées est susceptible de se faire au détriment des prairies et des forêts. Dans certaines parties du monde, en particulier en Afrique subsaharienne, les rendements des récoltes pourraient être améliorés. Dans de nombreux domaines, cependant, une intensification serait probablement préjudiciable car elle pourrait porter atteinte à la biodiversité et accroître l'utilisation des pesticides. Une lourde machinerie compacterait le sol, empêchant la croissance des plantes. L'intensification pourrait également augmenter l'irrigation qui, à moyen terme, conduit à la salinisation et réduit la fertilité des terrains. L'expansion et l'intensification de la production agricole peuvent mieux être évitées en réduisant l'utilisation de cultures humaines comestibles pour l'alimentation animale, et en nourrissant les animaux avec les résidus de pâturages et de cultures.

D'énormes quantités de soja sont utilisées dans l'élevage industriel. Plus de 90 % de la farine de soja du monde est destiné à celui-ci. La culture du soja a été l'un des principaux

Le port de Brake sur la Weser a été bâti pour recevoir les importations de soja. C'est de ce port que les fermiers industriels de Basse-Saxe se fournissent en fourrage.

moteurs de la déforestation en Amérique du Sud. L'Argentine était réputée pour ses troupeaux errant sur de vastes plaines. Ces plaines sont de plus en plus labourées afin de produire du soja, et le bétail est entassé dans des parcs stériles où ils sont engraisés par le biais de régimes alimentaires à base de céréales.

Bien que les apports en fertilisants soient nécessaires pour faire pousser des cultures, la perte des nutriments est une source majeure de pollution. L'azote réactif en excès dans l'environnement endommage le sol, l'eau et l'air. La majeure partie de l'azote réactif en Europe sert à produire des engrais utilisés pour les cultures fourragères destinées aux animaux. Lorsque les engrais sont répandus dans un champ, une grande partie de l'azote n'est pas réellement absorbée par les racines des plantes cultivées. Et lorsque le bétail est nourri avec du fourrage, les animaux n'assimilent pas tout l'azote qu'il contient ; celui-ci est rejeté via leur urine et leurs excréments. L'épandage de fumier dans les champs ajoute encore plus d'azote dans le sol.

L'azote non absorbé pollue l'environnement, il est lessivé dans les rivières et s'infiltre dans les nappes phréatiques, contaminant les sources d'eau potable. Partout dans le monde, en Chine, dans le golfe du Mexique, en Bretagne et dans la baie de Chesapeake, l'élevage industriel de volailles et de porcs endommage les écosystèmes aquatiques et marins. ●

CLIMAT

LES CONCESSIONS MUTUELLES DE L'AIR ET DE LA TERRE

Le climat et les sols s'influencent à de nombreux égards. Le climat contribue à former les sols et les sols affectent à leur tour la composition de l'atmosphère, en particulier la quantité de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre.

Le climat, facteur actif dans la formation des sols, est étroitement lié à la terre et ses attributs. Les sols sont en permanence en équilibre dynamique avec le climat.

Prenez une pelle et creusez un trou d'environ 50 cm de profondeur dans le sol. Lissez les parois de la fosse et vous verrez une série de strates, probablement noire sur le dessus, mais virant au marron ou au gris, peut-être avec des striures noires ou rouges.

Ces couches sont appelées des « horizons » et sont les marques de climats bien particuliers. Les forêts de conifères qui s'étendent sous les latitudes nordiques présentent une bande grise typique, couleur de cendre, appelée « podzol ». De nombreux sols tropicaux humides sont rouges ou jaunes en raison de leur teneur en fer et en aluminium. Ils sont appelés oxisols ou « ferralsols ».

Le climat est à l'origine des différentes strates. La pluie dissout certains minéraux et sels, puis les filtre dans la terre. L'évaporation et l'action capillaire les fait remonter, les déposant en couches distinctes souterraines, voire même à la surface. Des particules fines peuvent s'accumuler à une profondeur particulière, formant une croûte. L'eau et l'acide rongent la roche inférieure, la brisant et formant un nouveau sol. L'interaction du climat et de la topographie, de même que les activités humaines comme le labour et l'irrigation, crée des sols sablonneux, limoneux ou argilacés, acides ou alcalins, gorgés d'eau ou bien drainés, fertiles ou infertiles.

Le climat influence également le sol par la végétation qui y pousse et les animaux et micro-organismes qui y vivent. Les racines des plantes et les mycéliums fongiques lient ainsi la terre et en extraient l'eau et les éléments nutritifs, tandis que les vers de terre, les taupes et les insectes y creusent des galeries. Lorsqu'elles meurent, les plantes se décomposent en humus – la couche noire près de la surface de nombreux sols. Cette matière organique est essentielle à leur fertilité. Elle relie en effet les particules du sol entre elles et emprisonne l'eau et les éléments nutritifs que les racines peuvent absorber.

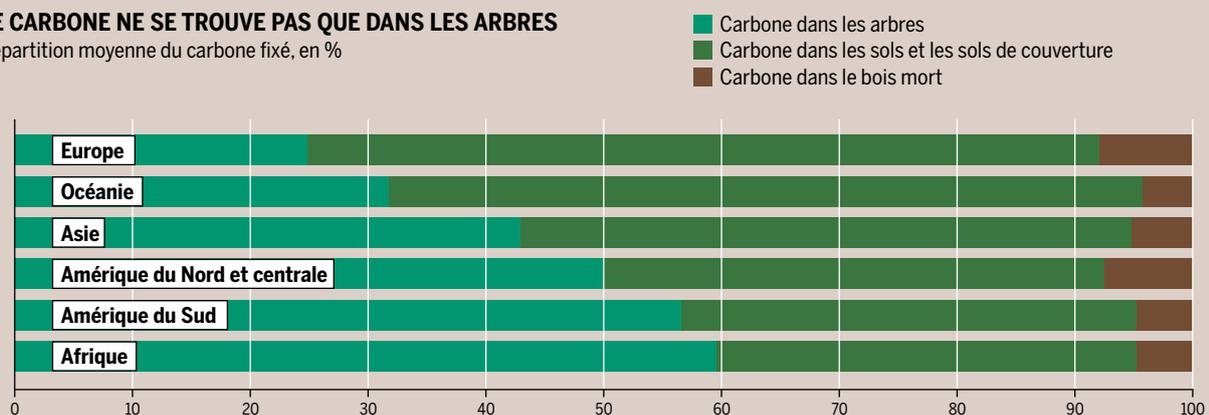
Un manque de végétation (après le labour, par exemple, ou dans des zones plus sèches) laisse les sols exposés aux éléments. Les gouttes de pluie brisent les mottes de terre et emportent les particules. Les fortes pluies qui martèlent la surface peuvent former des croûtes, empêchant l'eau de pénétrer rapidement dans la terre. Le ruissellement emporte la précieuse couche arable, brunit les rivières et ensable les réservoirs. Pendant les périodes sèches, le vent peut faire tourbillonner la poussière et le sable, les soufflant sur des centaines de kilomètres.

Le climat a donc des conséquences sur les sols. Et inversement. Le dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre sont particulièrement importants. Les sols sont une immense réserve de carbone. Ils en contiennent plus que l'atmosphère et toute la végétation terrestre combinées. Des changements relativement insignifiants dans la quantité de matière organique dans les sols peuvent avoir un effet majeur sur l'atmosphère et le réchauffement climatique.

En Europe, une plus grande quantité de carbone est stockée dans les sols que dans la végétation. C'est le contraire en Afrique.

LE CARBONE NE SE TROUVE PAS QUE DANS LES ARBRES

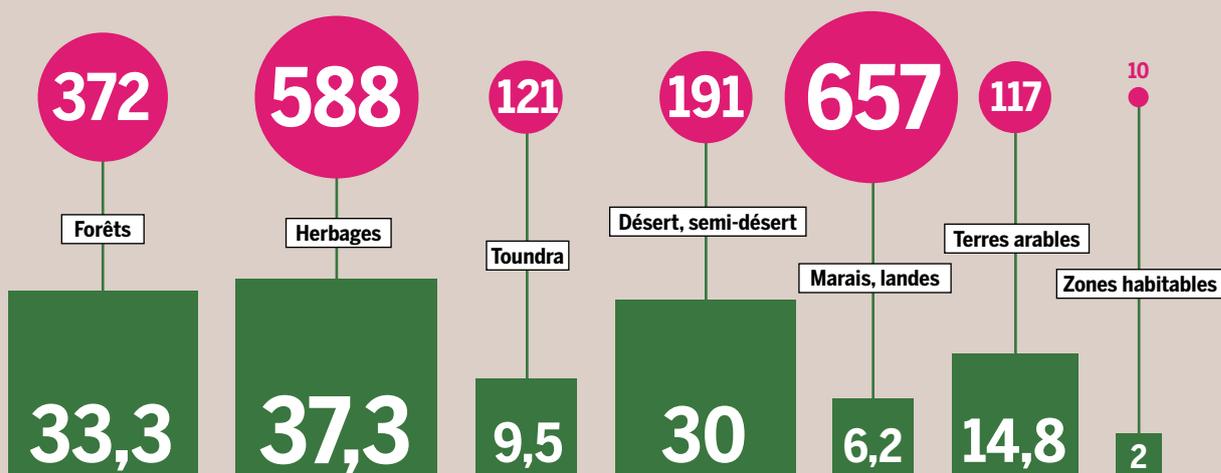
Répartition moyenne du carbone fixé, en %



L'ATLAS DU SOL 2016/FAO

LES LANDES DOMINENT

Carbone stocké par écosystème, en millions de km² et en milliards de tonnes



L'ATLAS DU SOL 2016/REC

Les terres cultivées, qui couvrent environ 1 500 millions d'hectares dans le monde entier, ont tendance à abriter moins de matière organique que les sols voisins sous végétation naturelle. Le labour des terres arables et les récoltes accélèrent la libération de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. La culture de riz paddy rejette du méthane, un gaz à effet de serre qui est 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone. L'application d'engrais azotés cause des émissions d'oxyde nitreux, 310 fois plus puissant. La gestion améliorée peut réintroduire le carbone dans les sols. Les techniques incluent le labour réduit, la plantation de cultures de couverture et l'épandage de compost et de fumier.

Les pâturages couvrent environ 3 500 millions d'hectares à travers le monde. Les bovins et les autres ruminants sont une source majeure de gaz à effet de serre : leurs rots, flatulences et fumier émettent du méthane et de l'oxyde nitreux. Les pâturages des zones sèches ne peuvent absorber qu'une quantité relativement faible de carbone par hectare. Toutefois, ils couvrent de vastes zones et peuvent donc absorber collectivement de grands volumes de carbone s'ils sont correctement gérés, par exemple par des pâturages contrôlés, la prévention des incendies, la plantation d'arbres, la conservation des sols et de l'eau, la restauration des terres érodées et salines, ainsi que la réhabilitation des zones humides.

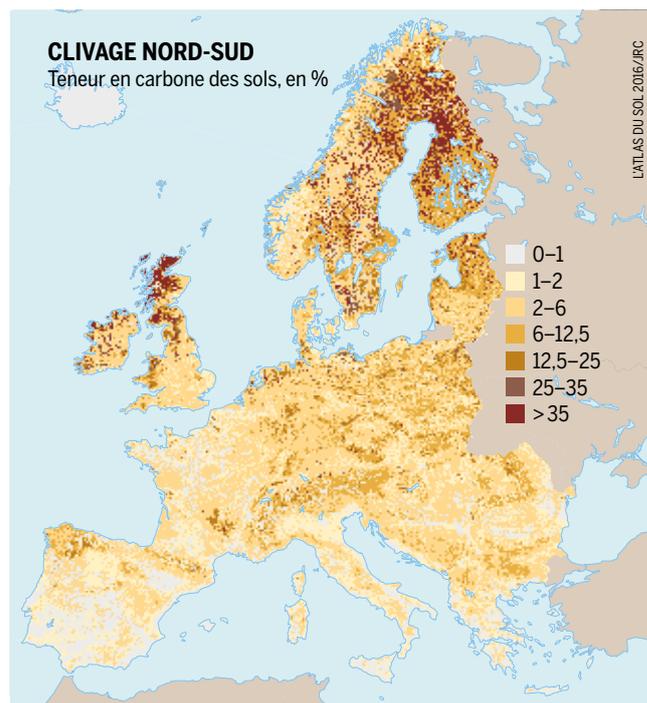
Les forêts couvrent environ 4 milliards d'hectares de la planète. Les sols qui supportent les forêts tropicales sont étonnamment infertiles. Ainsi la pluie emporte rapidement les nutriments. La plupart des éléments nutritifs et le carbone des forêts tropicales sont présents dans la végétation elle-même. Lorsque les organismes meurent, ils se décomposent rapidement dans ce climat chaud et humide, et les éléments nutritifs, recyclés, échouent à d'autres plantes.

L'Europe émet plus de gaz à effet de serre qu'elle n'en stocke. La qualité de ses sols décline. Moins les sols vivent, moins ils peuvent stocker de carbone

La conservation et le réaménagement des landes et des marais sont particulièrement utiles. Mais aucun écosystème ne doit être négligé

Couper ou brûler les arbres libère de grandes quantités de carbone dans l'atmosphère. Par ailleurs, les sols des vastes forêts boréales d'Amérique du Nord, de Scandinavie et du nord de la Russie contiennent de grands volumes de carbone, en particulier dans les tourbières.

Avec une gestion appropriée, les sols peuvent absorber des quantités importantes de carbone et ainsi lutter contre le réchauffement de la planète. Restaurer la capacité des sols à enfermer le carbone est un moyen fondamental de réduire l'impact du changement climatique. ●



L'ATLAS DU SOL 2016/REC

ÉNERGIE

EN QUÊTE DE COMBUSTIBLES

La culture des biocarburants nécessite de vastes superficies de terrains, et, pour le climat, ils peuvent ne pas être aussi neutres qu'espéré.

Les sols, et les roches sur lesquelles ils se trouvent, abritent une grande quantité d'énergie. La biomasse se développe au-dessus de celle-ci. Les combustibles fossiles et les réserves géothermiques se trouvent en-dessous. Les fermes solaires et les éoliennes sont construites à la surface. Dans le monde entier, la demande d'énergie croissante se traduit par le besoin de disposer de superficies de terres de plus en plus vastes pour la produire. Au cours des 20 dernières années, les combustibles fossiles classiques, tels le charbon, le pétrole et le gaz, ont été complétés par les sables bitumineux, le gaz de schiste et les biocarburants.

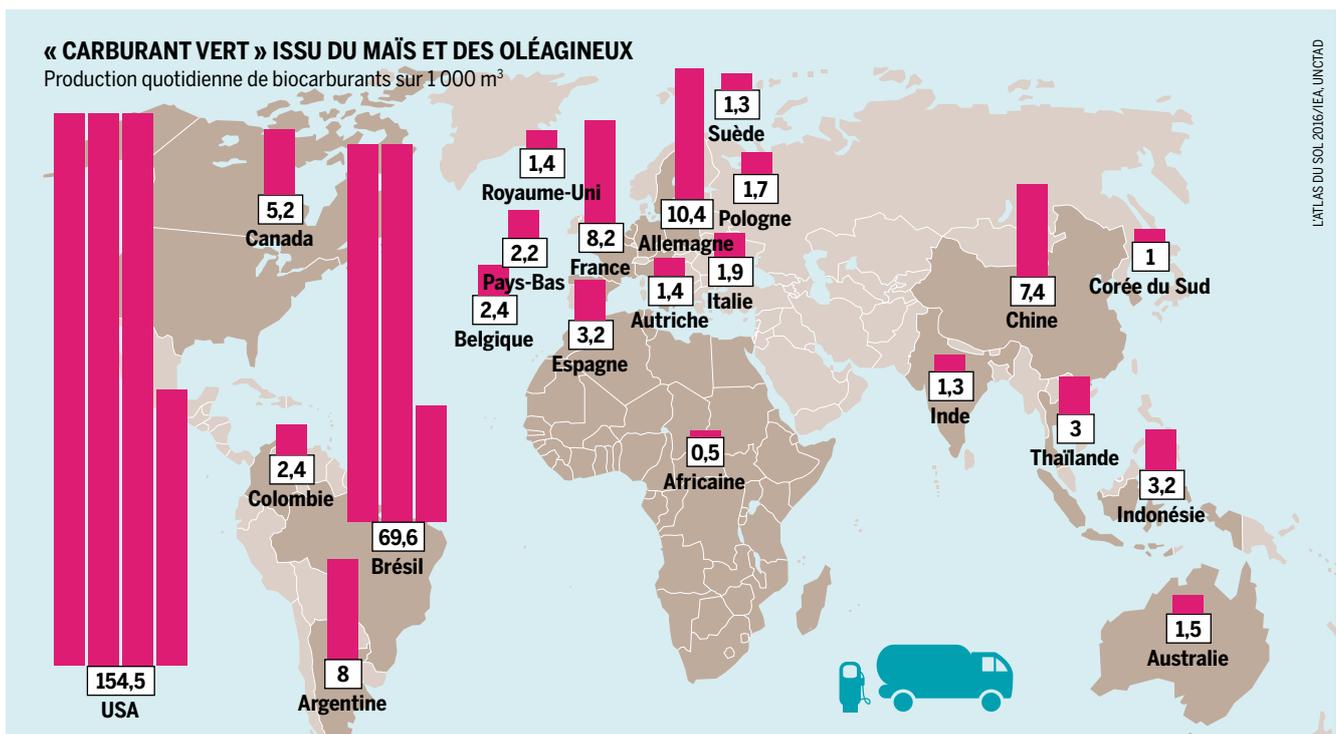
Au Canada, les sables bitumineux couvrent 15 millions d'hectares, une superficie supérieure à celle de l'Angleterre et ses 13 millions d'hectares. En 2012, ces sables ont permis la production de 1,9 million de barils de pétrole par jour – une proportion significative, attendu que la consommation quotidienne mondiale en pétrole correspond à 90 millions de barils. Mais l'extraction du pétrole nécessite beaucoup de terres, d'énergie et d'eau, entraînant une destruction environnementale considérable. Les sables sont présents à 30 mètres en moyenne sous la surface. Pour les atteindre, les forêts doivent être défrichées et la couche arable éliminée. Séparer le pétrole du sable produit quatre fois plus de gaz à effet de serre que le raffinement du pétrole classique en

soi. La production d'un baril (159 litres) de pétrole produit 636 litres d'eaux usées toxiques. La zone exploitée finit par ressembler à un paysage lunaire, et son écosystème est entièrement détruit.

En 2010, 20 % de la production de gaz aux États-Unis provenait d'huile de schiste. D'ici 2035, cette proportion devrait atteindre 46 %. Un dixième de la superficie des États-Unis est adapté à la fracturation hydraulique. Les terres sont profondément marquées par la pollution, les installations de production et les infrastructures pétrochimiques. Les sols restent contaminés, car les produits chimiques qui sont injectés dans les roches ne sont pas biodégradables.

Les sources d'énergie renouvelables, comme les biocarburants, bénéficient d'un important soutien politique. Leur emploi atténuerait le changement climatique et réduirait la dépendance aux ressources non renouvelables. Une directive de l'Union européenne exige qu'au moins 10 % des carburants utilisés dans les transports proviennent de sources renouvelables à l'orée 2020. En Allemagne, une loi sur les énergies renouvelables encourage l'utilisation de la biomasse et des biogaz afin de produire chaleur et électricité. La biomasse nécessaire provient de cultures à haute teneur énergétique, tels le maïs et le colza. Mais en termes de terres utilisées, ces cultures de biocarburants sont un moyen bien inefficace de sauver le climat. Elles ne génèrent

Les champs produisent environ 300 millions de litres de biocarburants par jour. En parallèle, près de 800 millions de personnes souffrent de la faim



PRODUCTEURS D'ÉNERGIE ET BROyeurs DE TERRE

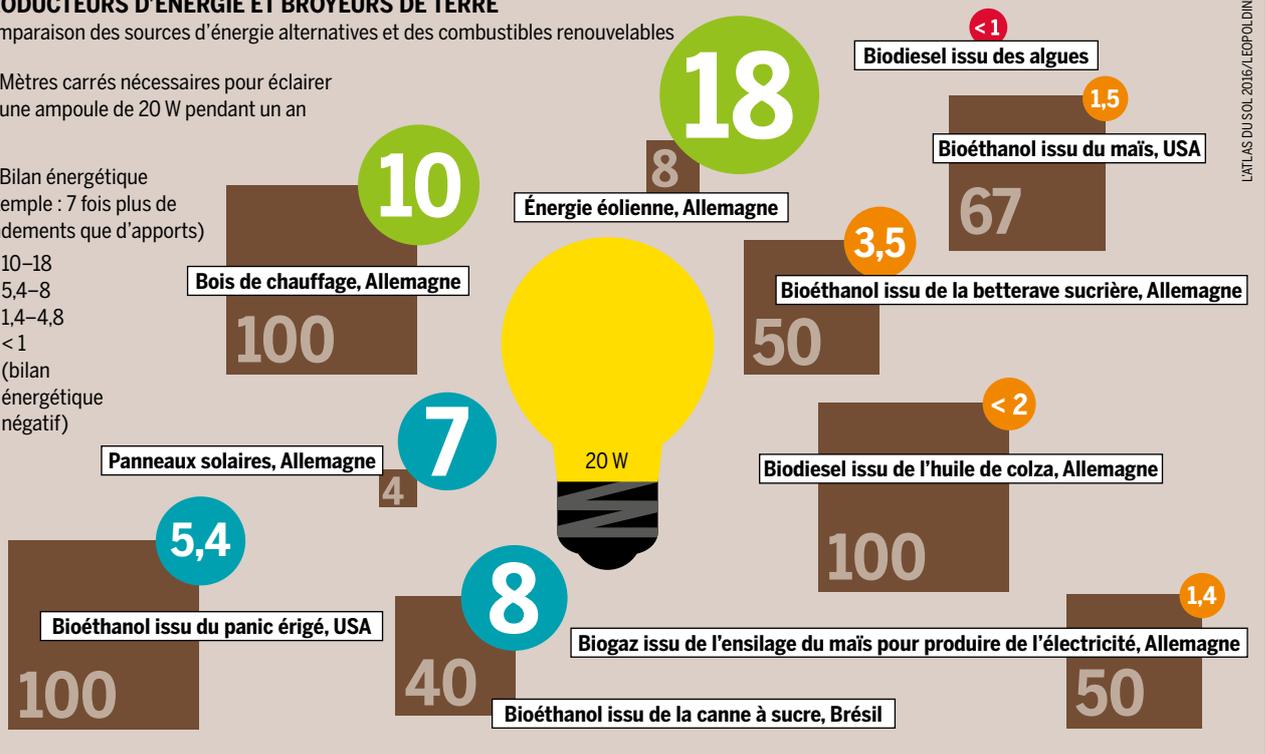
Comparaison des sources d'énergie alternatives et des combustibles renouvelables

■ Mètres carrés nécessaires pour éclairer une ampoule de 20 W pendant un an

7 Bilan énergétique (Exemple : 7 fois plus de rendements que d'apports)

● 10-18
● 5,4-8
● 1,4-4,8
● < 1

(bilan énergétique négatif)



L'ATLAS DU SOL 2016/LEOPOLDINA

qu'un dixième de l'énergie, par mètre carré, produite par les parcs éoliens ou encore les panneaux solaires.

À première vue, l'utilisation de biomasse pour l'énergie semble neutre pour le climat. Les cultures puisent le dioxyde de carbone dans l'atmosphère par photosynthèse, et la même quantité de gaz à effet de serre est libérée lorsque la biomasse est convertie en énergie. Mais les trois problèmes suivants sont ignorés :

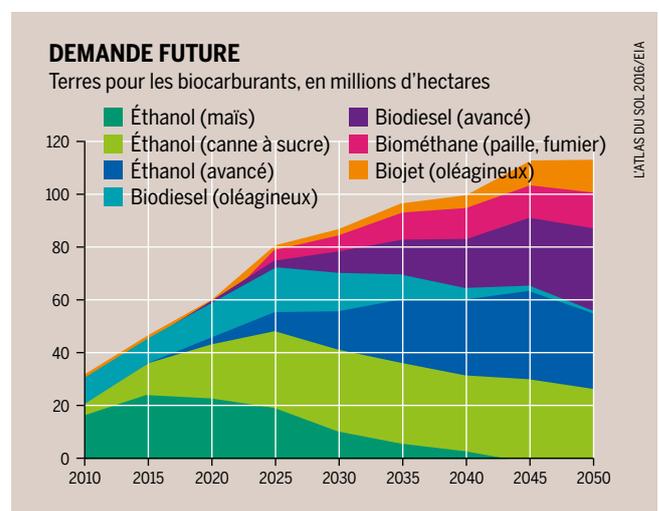
- De l'énergie supplémentaire est nécessaire pour produire de la biomasse, tant pour la croissance, la récolte, la transformation que pour le transport. L'épandage de fumier comme engrais libère une grande quantité de méthane, un gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone. L'utilisation d'engrais azotés synthétiques rejette de l'oxyde nitreux, 300 fois plus puissant. Ces émissions jouent contre la biomasse lorsque l'on compare les budgets de l'énergie de différentes sources.
- La production de biocarburants remplace généralement un autre type d'utilisation des terres. La conversion de celles-ci peut générer de nouvelles émissions, par exemple lorsque des bois sont défrichés ou des pâturages labourés.
- Les biocarburants affectent également la biodiversité, les ressources en eau et la qualité des sols. Ces domaines n'ont pas encore fait l'objet de recherches adéquates.

Partout dans le monde, les monocultures s'intensifient et de nouveaux flux commerciaux dommageables pour l'environnement se développent (granulés de bois, biodiesel, éthanol). Lorsque les cultures s'accroissent, la biodiversité souffre tandis que l'utilisation d'eau et de produits agro-

En 30 ans, les nouvelles sources deviendront plus importantes que celles du maïs et de la canne à sucre (les plus grands brûleurs actuels)

Quels que soient les critères utilisés, la bioénergie demeure une source inefficace de production

chimiques augmente. Les terres où sont cultivés les biocarburants ne peuvent pas être utilisées pour produire de la nourriture. Cela pose un dilemme éthique lorsque l'on sait que plus de 800 millions de personnes continuent à souffrir de la faim dans le monde. Il est possible d'utiliser la biomasse d'une manière cohérente en termes d'énergie – si les déchets et les résidus des cultures sont utilisés. En raison du nombre de personnes souffrant encore de la faim, l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies (FAO) et la Banque mondiale recommandent l'arrêt du soutien des gouvernements aux cultures de biocarburants. ●



L'ATLAS DU SOL 2016/EA

LES FRAIS SUPPLÉMENTAIRES D'UN TROU DANS LE SOL

Moins de 1% des terres de la planète sont utilisées pour l'extraction minière – une quantité infime par rapport à l'agriculture. Mais l'exploitation minière a un effet disproportionné sur l'environnement.

Avec une demande croissante en métaux, minerais et combustibles fossiles, le secteur minier est en plein essor. Cela provoque de grands changements dans les paysages et la nature. Au cours des dix dernières années, la production de minerai de fer a augmenté de 180 %, celle du cobalt de 165 % et celle du charbon de 44 %. Le secteur minier chinois a quant à lui enregistré une hausse de production d'un tiers sur la seule période 2005-2010.

Aux États-Unis, une personne consomme 17 tonnes de métaux, minerais et combustibles fossiles par an, soit 1

343 tonnes au cours de sa vie. Pour chaque tonne de minerai, trois tonnes de terre et de roches doivent être extraites. Le raffinage du minerai occasionne de nombreux déchets toxiques. Les prix actuels élevés des produits de base font qu'il est rentable d'exploiter ou réexploiter les mines à faible teneur en minerai. Le boom mondial des produits de base a des effets qui ne peuvent être ignorés.

L'ouverture d'une nouvelle mine nécessite le défrichage de grandes surfaces de terre : pour la mine en elle-même, les terrils et les résidus, les infrastructures mais également les liaisons routières et ferroviaires, les installations de traitement et l'hébergement des travailleurs. L'extraction est effectuée de plus en plus souvent dans des zones écologiquement sensibles ou vierges, telles que l'Arctique et les forêts tropicales d'Amérique latine et d'Afrique centrale. Dans les pays où les titres de propriété ne sont pas solidement établis, l'exploitation minière peut entraîner l'expulsion des habitants. Selon John Ruggie, représentant spécial des Nations Unies pour les entreprises et droits de l'homme, parmi l'ensemble des secteurs économiques, ce sont les secteurs minier et pétrolier qui sont les plus souvent attaqués en justice.

Les mines à ciel ouvert sont particulièrement préoccupantes, car elles nécessitent l'exploitation de vastes étendues de terres. Quelque 300 hectares de forêt sont détruits chaque année aux abords de la mine de bauxite de Rio Trombetas au Brésil. Au Canada, l'extraction de sable bitumeux a détruit 15 millions d'hectares de terres. Cette région ne pourra plus être utilisée durant de longues décennies. En Colombie, Cerejon est la plus grande mine de charbon au monde : elle couvre une superficie de 690 km², c'est-à-dire qu'elle est plus grande que la ville américaine de Chicago ou que le comté de Merseyside, et qu'elle fait presque la taille de Hambourg en Allemagne.

L'exploitation minière peut modifier le paysage de manière irréversible. Sa forme extrême est la « mine à déplacement de sommet ». Dans les Appalaches, dans l'est des États-Unis, la « surcharge » est dynamitée pour exposer les filons sous-jacents. Les rocs désagrégés sont retirés par d'imposants excavateurs, puis déversés dans les vallées voisines. Entre 1970 et 2008, plus de 500 sommets ont perdu jusqu'à 350 mètres d'altitude de cette façon. Plus de 5 700 km² de terres ont été transformés jusqu'à présent.

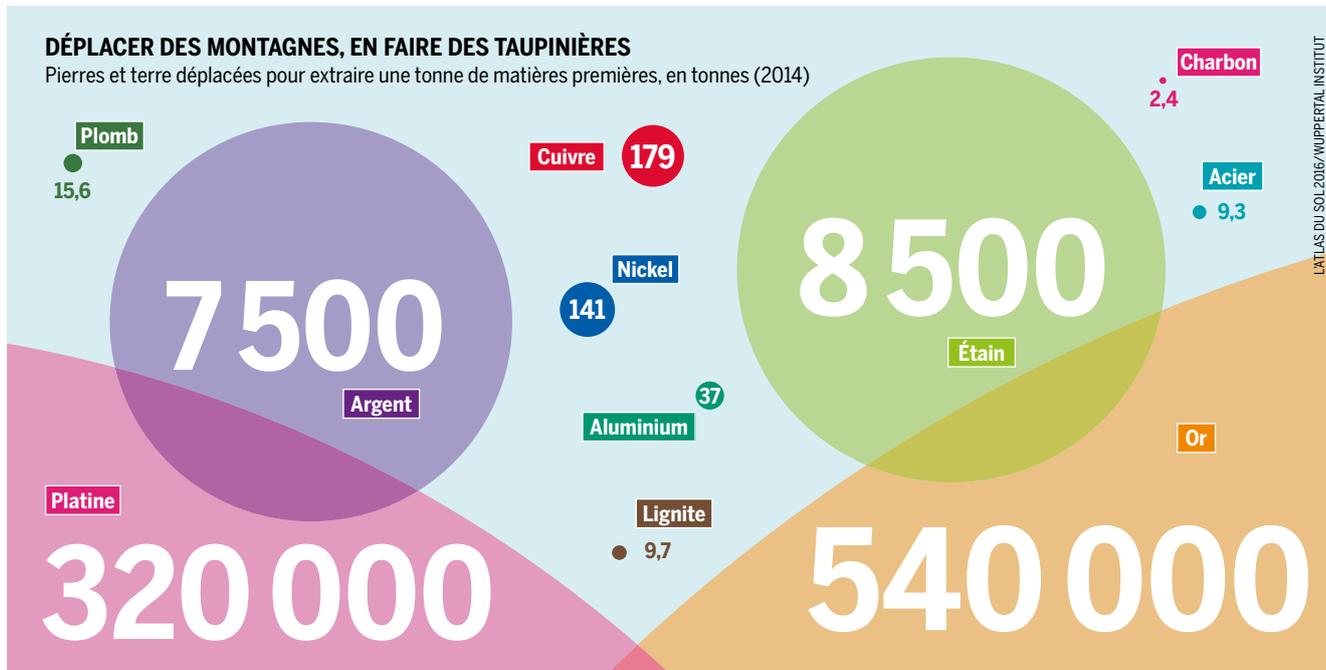
Le déplacement à grande échelle de roches abîme les terres cultivables. Dans une grande mine de charbon à ciel ouvert du Jharkhand, en Inde, la terre arable a été simplement retirée et sera officiellement remplacée ultérieure-



Les exploitants miniers sont souvent en conflit avec les habitants locaux qui voient leur vie perturbée et leurs sources de revenus disparaître

DÉPLACER DES MONTAGNES, EN FAIRE DES TAUPINIÈRES

Pierres et terre déplacées pour extraire une tonne de matières premières, en tonnes (2014)



L'ATLAS DU SOL 2016/WUPPERTAL INSTITUT

ment, lorsque le site aura été restauré. Mais une étude a conclu qu'elle n'était plus fertile après 6 ans de stockage. Le travail des micro-organismes a été perturbé, l'érosion éolienne et la lixiviation ont dominé. La restauration de la fertilité des sols à la suite de la fermeture d'une mine est l'un des plus grands problèmes des mines à ciel ouvert du monde entier.

La baisse de la nappe phréatique, qui accompagne souvent l'exploitation minière, a des conséquences néfastes sur les sols et les fermes environnantes. Dans le Lausitz, une région produisant le lignite dans l'est de l'Allemagne, le niveau de la nappe phréatique est passé de 50 à 100 mètres. Les terres agricoles et les réserves naturelles autour des fosses à ciel ouvert doivent être irriguées à partir de forages profonds. Dans la Ruhr, une ancienne région houillère très peuplée de l'ouest de l'Allemagne, la nappe phréatique doit être maintenue artificiellement basse pour ne pas inonder la zone dans un réseau de lacs. Ce pompage représente un coût à long terme, qui doit être supporté bien après la fin de l'exploitation minière.

Pour extraire la matière première de sa roche mère, le minerai est traité avec des produits chimiques : l'acide sulfurique pour extraire le cuivre, le cyanure pour l'or et l'hydroxyde de sodium pour l'aluminium. Les déchets toxiques obtenus finissent généralement dans des réservoirs de stockage, qui peuvent être énormes. La mine Kidd Creek, en Ontario (Canada), est l'une des plus grandes mines de métaux au monde. On y extrait l'argent, le cuivre, le cadmium, l'indium et le zinc depuis 1966. À sa fermeture en 2023, quelque 130 millions de tonnes de résidus toxiques demeureront. Les compagnies minières sont responsables devant la loi du traitement des déchets qu'elles produisent. Mais bien souvent elles ferment ou font faillite à la fin de l'extrac-

L'extraction du charbon est en plein essor en Indonésie. Les concessions minières couvrent de vastes superficies de terre

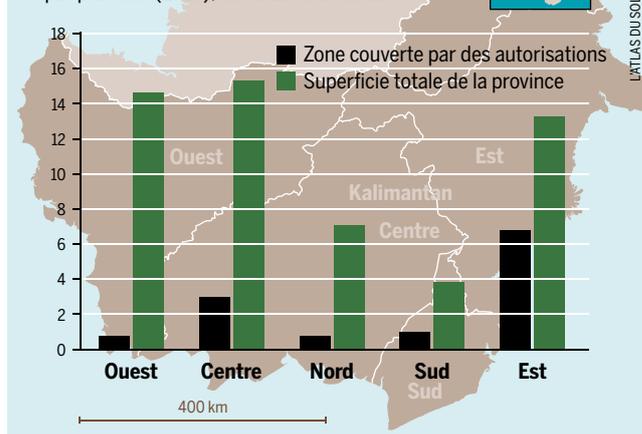
Atteindre les matières premières entraîne le déplacement de grands volumes de roches, en particulier pour les métaux requis dans la fabrication d'appareils électroniques

tion, laissant aux gouvernements et aux contribuables le soin de prendre en charge la gestion des déchets.

Une fuite dans un réservoir de résidus peut contaminer les sols et l'eau environnants. Dans le pire des cas, le réservoir déborde ou une digue se rompt. C'est ce qui s'est passé en 2000, après plusieurs jours de fortes pluies à proximité de Baia Mare, en Roumanie. Environ 100 000 m³ d'eau et de boues contenant du cyanure et des métaux lourds se sont déversés dans la rivière Tisza. Ils ont fini par se déverser dans le Danube, tuant les poissons et polluant les plaines inondables et les terres agricoles en aval. Les coûts sur le long terme de cette catastrophe environnementale ont dû être supportés tout à fois par la nature et les personnes touchées. ●

MINES À CIEL OUVERT À BORNÉO

Zone couverte par des autorisations d'exploitation minière à ciel ouvert au Kalimantan, Indonésie, par province (2013), en millions d'hectares



L'ATLAS DU SOL 2016/MONGABAY

URBANISATION

QUI SE RESSEMBLE S'ASSEMBLE : VIVRE AU MILIEU D'UNE FOULE

Les humains sont une espèce grégaire. Alors qu'un nombre croissant de personnes vont vivre en ville, nous bitumons des pans entiers de notre planète.

En 2007, pour la première fois de l'histoire, la population urbaine a dépassé la population rurale. En 2014, 54 % de la population mondiale vivait en ville. D'ici 2050, les deux tiers d'entre nous seront concernés. Les villes anciennes étaient cependant de taille relativement petite. Même Rome, la plus grande ville de l'antiquité, n'était peuplée que d'un million d'habitants en l'an 1 de notre ère, soit la taille actuelle de Birmingham au Royaume-Uni ou de Cologne en Allemagne. À l'époque la plupart des habitants vivaient à la campagne et faisaient pousser leur propre nourriture.

Les améliorations apportées à l'agriculture et la révolution industrielle en Europe du Nord-ouest à la fin du XVIII^e siècle ont entraîné la première grande vague d'urbanisation. En 1825, Londres, avec ses 1 335 000 habitants, était devenue la ville la plus peuplée du monde, devant Pékin. 75 ans plus tard, en 1900, la taille de Londres avait presque quintuplé et la ville comptait 6 500 000 habitants.

Les pays développés sont majoritairement urbains : 90 % de la population du Japon vit en ville. En Australie et en Nouvelle-Zélande, 88 % de la population est urbaine ; au Canada et aux États-Unis, ce chiffre atteint 80 % et en Europe, 73 %. Dans ces régions, le taux de croissance de la population est assez stable, c'est-à-dire soit lent soit en baisse, et le nombre d'habitants des villes continue de croître à un rythme relativement faible.

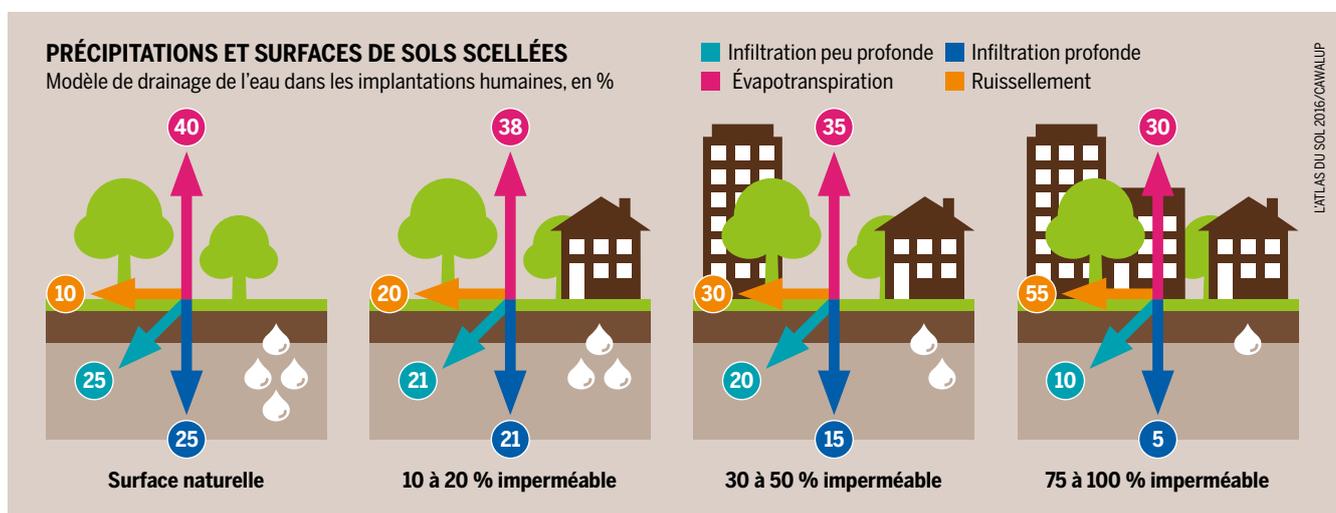
Le rythme de l'urbanisation est beaucoup plus soutenu dans les pays en voie de développement, où la croissance

rapide des agglomérations a commencé dans les années 1950. Un nombre considérable de personnes affluent désormais vers les villes. Cette deuxième vague d'urbanisation est le plus important mouvement de personnes de l'histoire. Avec 79 % de sa population vivant dans les villes, l'Amérique latine et les Caraïbes sont déjà fortement urbanisées, tandis que l'Afrique (38 %) et l'Asie (45 %) sont plus rurales. Plusieurs pays d'Afrique de l'Est et de l'Ouest, dont le Burundi, l'Ouganda, l'Éthiopie, le Niger et le Soudan du Sud, enregistrent un taux d'urbanisation inférieur à 20 %. En Papouasie-Nouvelle-Guinée, au Népal et au Sri Lanka, plus de quatre personnes sur cinq vivent en zones rurales.

La population urbaine mondiale n'est pas uniformément répartie. Seuls quelques pays, dont la Chine et l'Inde, accueillent plus de la moitié des citadins du monde. Cependant, la plupart des résidents urbains ne vivent pas dans ce qu'on appelle les « mégapoles » de plus de 10 millions d'habitants, mais plutôt dans des petites villes. Si l'ensemble de la population mondiale devait vivre dans une ville aussi densément peuplée que Paris, la taille de cette agglomération serait équivalente à celle de l'Angleterre.

L'urbanisation pose de nombreux défis sociaux et économiques : la pauvreté, les bidonvilles, la surpopulation, la pollution, les embouteillages, le chômage, la criminalité et la violence, pour n'en citer que quelques-uns. Elle représente également un enjeu environnemental. L'expansion des villes empiète sur les terres agricoles – de nombreuses villes ont été fondées là où les sols fertiles permettaient aux fermes de produire des excédents. Cette situation menace la

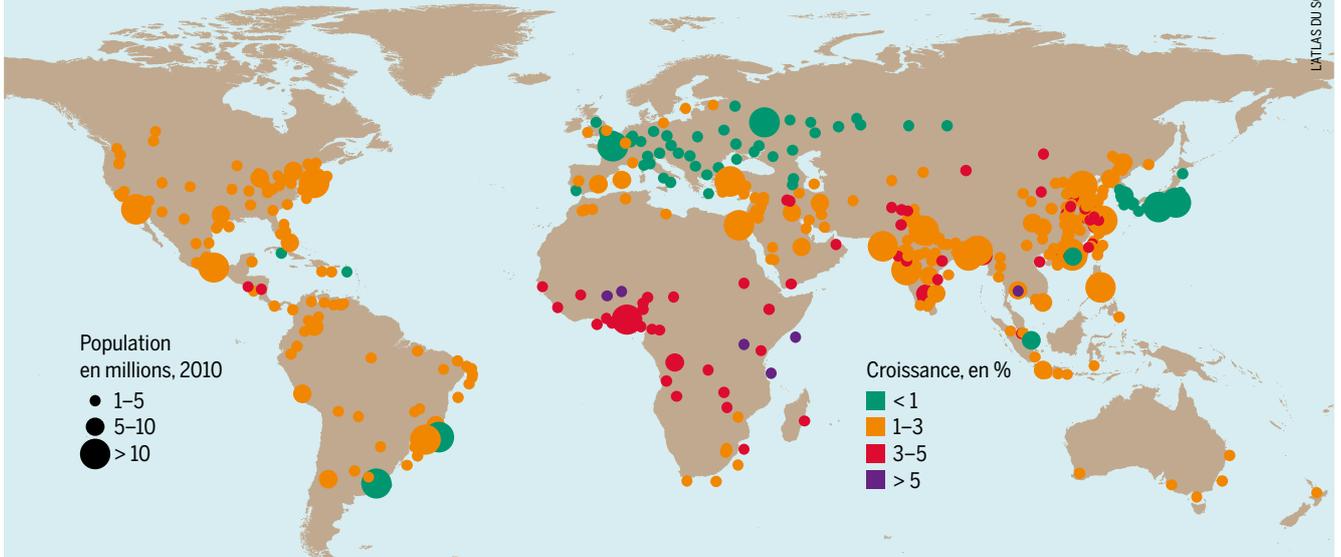
Le changement climatique augmente le risque d'inondations. Les prévenir est un défi majeur pour les urbanistes



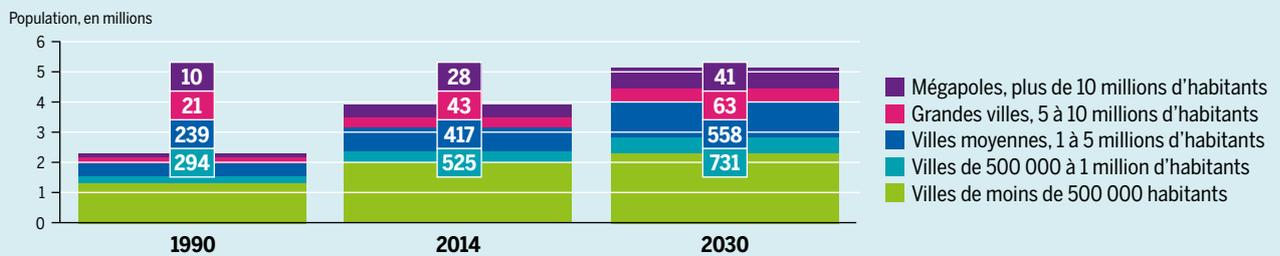
LES PETITES VILLES SE DÉVELOPPENT ELLES AUSSI

Prévisions des tendances démographiques

Taille des villes et croissance de la population annuelle moyenne, en %, 2010–2025



Nombre de villes dans chaque catégorie de taille et population totale, 1990–2030



sécurité alimentaire du futur. Le développement des villes recouvre le sol de béton et d'asphalte, empêchant l'eau de pluie de s'écouler convenablement et provoquant des inondations. Il anéantit la biodiversité et empêche les sols d'absorber le carbone. Il faut des milliers d'années pour que les sols se forment, mais quelques minutes seulement suffisent pour les détruire. À l'échelle mondiale, l'urbanisation provoque la perte de 2 hectares de terres par minute.

En Europe, la quantité de terres « scellées » par du béton et de l'asphalte dépend en grande partie de la croissance économique. Entre 1990 et 2006, la zone « scellée » a augmenté de 8,8%. En 2006, 2,3% de la surface européenne était recouverte de surfaces artificielles d'un type ou un autre. En Allemagne, ce chiffre atteint 5% et le pays continue de bitumer 77 hectares par jour (plus de 100 terrains de football). Les gouvernements européens essaient de réduire la quantité de béton utilisée, mais l'Allemagne ne baissera probablement pas son taux de conversion des terres en vue d'atteindre l'objectif de 30 hectares par jour d'ici 2020.

On devrait pouvoir diminuer la quantité de sols perdus lors de l'aménagement des villes. Les villes plus vertes deviendraient ainsi plus denses et plus compactes. Les zones

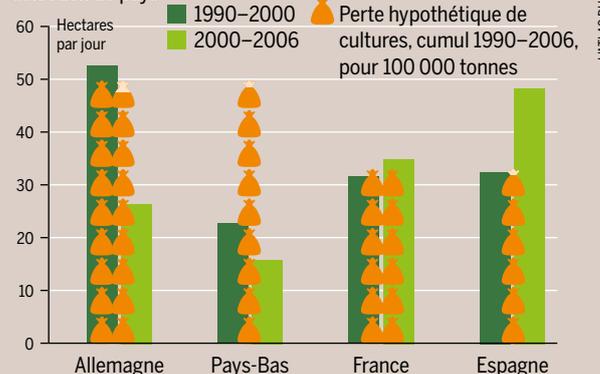
Hectare par hectare – la croissance urbaine grignote les champs qui fournissaient auparavant de la nourriture aux villes

Les populations urbaines augmentent rapidement, particulièrement en Afrique et en Asie, et les zones urbaines connaissent une expansion encore plus rapide

commerciales seraient disséminées dans la ville, plutôt que réparties à la périphérie. Cela permettrait de ne plus paver de vastes superficies, de raccourcir les distances de transport, de faire place à des paysages ouverts et des jardins, mais aussi d'obtenir une empreinte écologique réduite. ●

PERTES DE TERRES DANS L'UNION EUROPÉENNE

Réduction des terres arables et production agricole dans une sélection de pays



POINTS NÉVRALGIQUES

LUTTES ET CONFLITS

VERS UNE RECONNAISSANCE DES TITRES TRADITIONNELS DE PROPRIÉTÉ.

Le système juridique relatif aux droits fonciers est souvent en contradiction avec les pratiques traditionnelles. Au Burkina Faso, l'Etat a repris le contrôle de la terre. En raison d'une application lâche de la loi, le système traditionnel a prévalu. La pression foncière a entraîné de violents conflits, entre agriculteurs sédentaires et éleveurs, ou encore entre agriculteurs et migrants fuyant la sécheresse ou la guerre. La situation a commencé à s'améliorer à la suite de la promulgation d'une loi adoptée en 2009 et qui prévoit de vastes consultations avec divers groupes d'intérêt. Celle-ci reconnaît les titres fonciers traditionnels, protège les droits des femmes et des groupes les plus vulnérables.

LA PAIX CONDUIT À D'AUTRES CONFLITS

En Colombie, la guerre entre le gouvernement, les paramilitaires, les guérillas et les cartels de la drogue a entraîné l'expulsion de force d'un grand nombre d'habitants, plus particulièrement les autochtones, les Afro-Colombiens et les communautés paysannes. Une loi votée en 2012 prévoit de rendre une partie des millions d'hectares illégalement passés entre les mains de nouveaux propriétaires, dans le cadre d'un vaste processus de paix. Dans la pratique, toutefois, les usurpateurs ayant fondé des mines et plantations, ou même bâti des maisons sur ces terres, ont de nouveau chassé les propriétaires légitimes. Des meurtres, viols et tortures ont également été signalés.

L'IMPACT D'EBOLA

L'épidémie Ebola a réduit de façon spectaculaire la production agricole en Afrique de l'Ouest. En Guinée, la production de café a chuté de 54 %, celle de cacao de 35 % et celle d'huile de palme de 75 %, à cause notamment de la fuite des travailleurs. La fermeture des frontières et les mesures de quarantaine entravent les échanges commerciaux et interrompent les chaînes d'approvisionnement. En 2014, un demi-million de personnes souffraient de pénuries. Le déclin de la production alimentaire a été relativement limité à l'échelle nationale, mais reste élevé dans les régions touchées par la maladie.

CULTURES DE BIOCARBURANTS DÉCEVANTES

Dans la première décennie du millénaire, la demande croissante en biocarburants a conduit à la création de nombreuses plantations d'oléagineux en Afrique. Au Ghana, 132 000 hectares ont ainsi été réservés à la culture du jatropha. Mais ces plantes ont besoin d'une plus grande quantité d'eau que prévu. De plus, afin de réduire les coûts d'irrigation, les agriculteurs ont commencé à le cultiver sur leurs meilleures terres, où ils faisaient auparavant pousser des cultures vivrières. Il faut ajouter à cette situation un conflit social. Au Ghana, les droits de propriété n'appartiennent en effet pas aux agriculteurs individuels, mais à leur chef de clan. Or il est arrivé à plusieurs reprises que le chef vende des terres à un investisseur à l'insu des agriculteurs. Ceux-ci ont tenté de défendre leurs terres comme ils ont pu, à l'aide de barrages routiers ou en s'armant. La chute des prix du pétrole a cependant rendu la culture du jatropha non rentable, et ce dernier doit finalement être déraciné pour être remplacé par d'autres cultures.

MEURTRES D'ACTIVISTES

Au Brésil, il est dangereux de vouloir rester chez soi. Le peuple Guarani-Kaiowá a longtemps été la première victime, sur la liste tenue par le Conseil missionnaire indien, en termes de nombre de personnes assassinées en Amazonie. Sur la période 2000-2013, une personne de ce groupe était assassinée tous les 12 jours en moyenne, 16 parmi ceux-ci faisant partie des dirigeants du peuple. Alors que la violence augmente, environ 50 000 Guarani-Kaiowá de l'État du Mato Grosso do Sul attendent dans des camps temporaires que leurs droits fonciers soient reconnus.

DROITS DE PROPRIÉTÉ BAFOUÉS

Le Cambodge est une destination attrayante pour les investisseurs. Depuis l'an 2000, au moins 2,1 millions d'hectares ont été réaffectés au développement agricole commercial à grande échelle, mesure qui a touché entre 400 000 et 700 000 personnes. Les expulsions forcées, les poursuites pour raisons politiques et un système judiciaire partial favorisent une culture de la violence et de l'impunité. La grande majorité des Cambodgiens moyens bénéficient peu de l'injection de capitaux étrangers dans l'économie ; le rapporteur spécial des Nations Unies a mis en doute l'impact des concessions sur la stabilité à long terme du pays.

UNE GUERRE LIÉE À L'EXPLOITATION MINIÈRE

Avec sa superficie de 12 500 hectares, la mine de cuivre, d'or et d'argent de Panguna, sur Bougainville, une île de Papouasie-Nouvelle-Guinée, a été l'une des plus grandes mines à ciel ouvert du monde. Exploitée contre la volonté de la population locale, elle a causé d'énormes dommages à l'environnement, notamment avec le déversement dans les rivières et la mer des eaux usées non traitées. En 1989, un mouvement rebelle a saboté la mine, entraînant sa fermeture. La rébellion s'est transformée en mouvement indépendantiste armé d'une grande efficacité dans les années 1990. Plusieurs actions en justice ont été intentées contre les exploitants de la mine, leur réclamant des milliards de dollars en dommages et intérêts, mais toutes ont échoué. Un référendum sur l'indépendance de l'île devrait avoir lieu avant 2020.

L'ARBRE DU DIABLE

Des forestiers bien intentionnés sont involontairement responsables de l'apparition d'un épineux problème dans les zones arides d'Afrique de l'Est. Introduit dans les années 1980 afin de fournir du bois de chauffage, le *Prosopis juliflora*, originaire d'Amérique du Sud, s'est rapidement transformé en simple mauvaise herbe envahissante que les éleveurs appellent « l'arbre du diable ». Il pousse rapidement, supplantant les espèces indigènes, il forme des fourrés épineux impénétrables qui remplacent de vastes superficies de prairies et obstruent les cours d'eau. Le bétail n'apprécie pas ses feuilles, mais mange ses gousses. Ses graines sont évacuées dans les excréments des animaux, contribuant à la dissémination de l'arbuste.

Cambodge

Soudan du Sud

Nord du Kenya, Éthiopie

Tanzanie

CHASSEURS CONTRE ÉLEVEURS

Les bergers Massaïs sont engagés dans une lutte contre une initiative du gouvernement tanzanien, visant à créer un corridor de 1 500 km réservé à la faune, en bordure du parc national du Serengeti, l'une des principales attractions touristiques du pays. Le gouvernement souhaite expulser les 30 000 éleveurs qui vivent dans la région, mais également déplacer des dizaines de milliers d'autres qui y font paître leurs troupeaux pendant la saison sèche. Le couloir de terre a été loué par l'état à Ortello Business Corporation, une société émiratie qui affrète par avion ses clients fortunés dans la zone, afin qu'ils chassent des animaux sauvages.

Bougainville, Papouasie-Nouvelle-Guinée

FUIR LES FERMES

Depuis 2013, l'escalade du conflit entre le gouvernement et les rebelles du Sud-Soudan a obligé plus d'un million de personnes à fuir. Ces dernières ne sont ainsi plus en mesure de cultiver leurs propres cultures et sont désormais dépendantes de l'aide extérieure. Par ailleurs, les inondations aggravent la situation. Les politiciens des groupes ethniques Dinka et Nuer se disputent le pouvoir dans ce nouvel État indépendant, riche en pétrole mais politiquement faible.

LA NOUVELLE EXPANSION

Attendu que de nombreux investisseurs s'arrachent les terres agricoles dans le monde entier, il est difficile de savoir qui s'implique dans quelle entreprise et quels pourraient en être les effets sur les populations locales. Une base de données internationale fait la lumière sur cette situation confuse.

Le changement climatique, la croissance démographique, l'évolution des modes de consommation et la demande croissante en énergie issue des sources renouvelables ont des conséquences sur les besoins en terres. La rareté des surfaces agricoles est un problème dans les pays qui enregistrent une augmentation rapide de la population, comme en Éthiopie par exemple. Avec la hausse des prix des terrains, il est impossible pour les futurs agriculteurs en France, en Allemagne et aux États-Unis de louer ou d'acheter. Étant donné que les taux d'intérêt sont en baisse et la demande en produits agricoles en hausse, la valeur des terres devrait continuer à augmenter.

Les principaux investisseurs considèrent désormais la terre comme un atout majeur. Au cours de la dernière décennie, ceux-ci ont acheté ou loué de grandes superficies, notamment dans les pays en voie de développement, principalement destinées à l'agriculture, l'exploitation minière et au tourisme. Les gouvernements se félicitent de l'afflux de liquidités et espèrent qu'elles stimuleront l'économie. Mais ces acquisitions de terres sont sujettes à controverse. Leurs opposants parlent d'un « accaparement des terres ».

Dans certains milieux, il est courant de violemment critiquer la Chine pour ses investissements à hauteur de plusieurs milliards de dollars en Afrique. Cependant l'Arabie Saoudite, l'Afrique du Sud, la Corée du Sud et les États-Unis sont également des acteurs actifs. Les acquisitions importantes de terres dans les pays comptant de nombreux petits agriculteurs provoquent des différends entre petits exploitants et

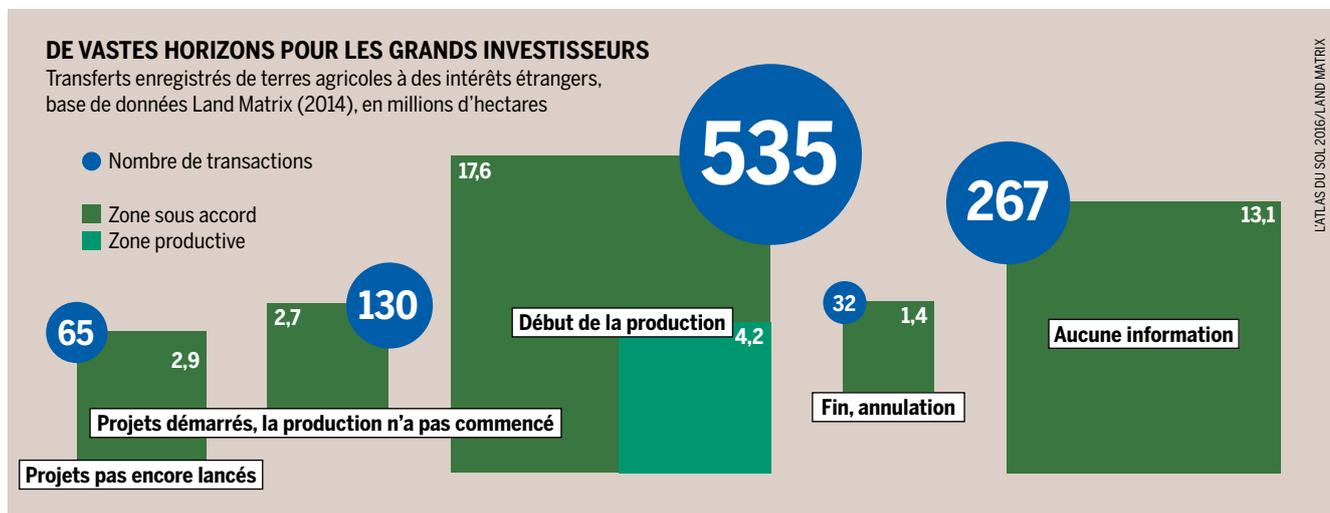
intérêts commerciaux. Les droits fonciers y sont souvent mal définis, et la propriété peut s'avérer plus souvent communale qu'individuelle. Les investisseurs et le gouvernement peuvent ainsi décider que des terres sont en friche alors que, dans la plupart des cas, des personnes y vivent, les cultivent, ou encore les utilisent pour faire paître leurs animaux.

Les transactions foncières ont tendance à être opaques. Les personnes concernées ont ainsi du mal à obtenir des informations et à exprimer leurs opinions. Même s'ils possèdent d'évidents droits de propriété, il manque souvent aux producteurs ruraux le pouvoir de les faire respecter. Les femmes sont dans une position particulièrement vulnérable. Elles n'ont pratiquement pas voix au chapitre au sein de leur communauté, et les officiels choisissent d'ignorer les tâches qu'elles réalisent, telles que la collecte de l'eau, l'approvisionnement en bois de chauffage, en aliments et plantes médicinales régionales.

En outre, la proportion de terres commercialisées demeure floue. Afin d'y pallier, le Land Matrix Global Observatory (Observatoire mondial de l'utilisation des terres) a tenté de faire la lumière sur cette question en observant depuis l'an 2000 les acquisitions de terres dans les pays à revenus faibles et intermédiaires. Sa base de données contient des informations sur un peu moins de 1 400 transactions impliquant des investisseurs étrangers. Parmi celles-ci, plus de 1000 offres couvrant 39 millions d'hectares ont été conclues – plus de la superficie totale de l'Allemagne. Par ailleurs, on estime à 200 les offres supplémentaires couvrant 16 millions d'hectares. D'autres organismes, comme GRAIN ou Oxfam, indiquent un volume de transactions supérieur.

Land Matrix dispose de données plus détaillées sur 877 des 1000 offres transnationales ayant abouti. Parmi celles-

Un accord signé ne signifie pas que la production commence immédiatement. Cela peut durer des années avant qu'un pays ne reçoive les investissements promis



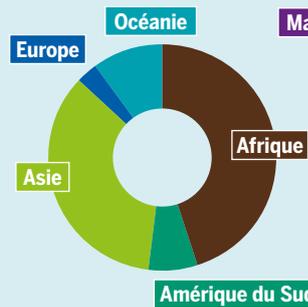
QUI ACHÈTE ET OÙ ?

Transferts de terres dans les 22 pays Africains les plus ciblés en 2012, avec origine des investisseurs (territoires de plus de 100 000 hectares)

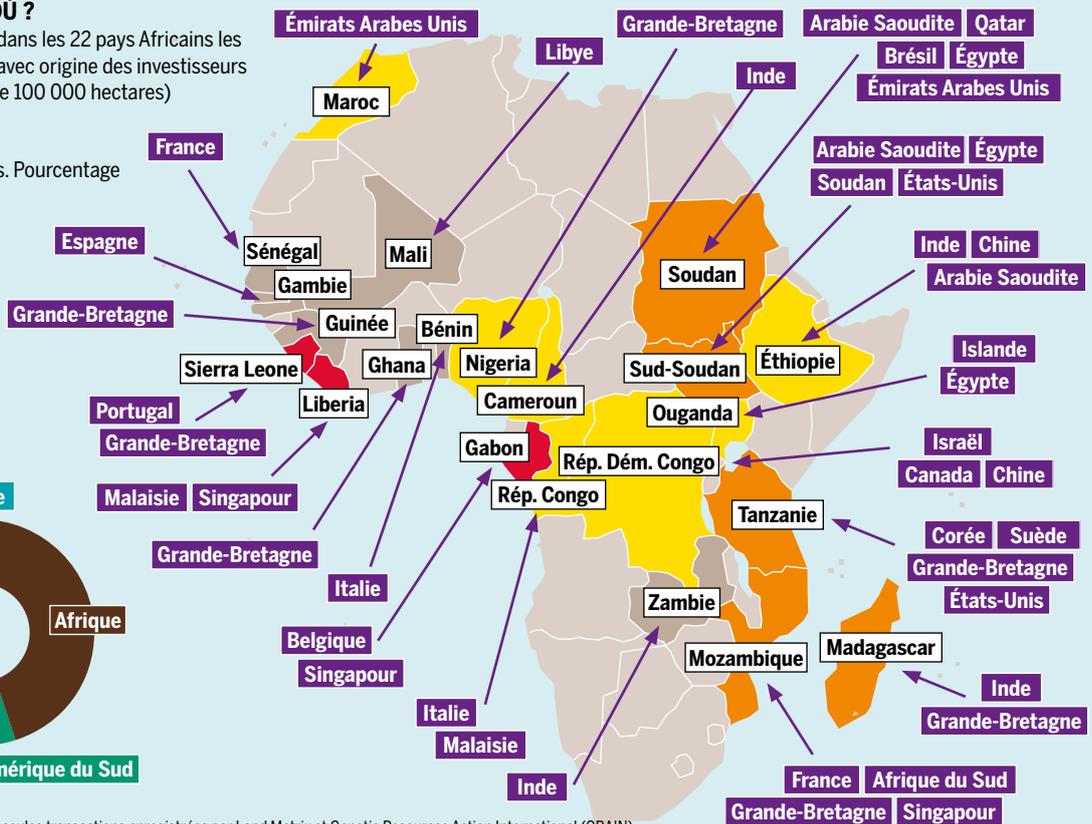
Territoires accaparés. Pourcentage des terres cultivées.

- Aucune précision
- 1-10
- 10-30
- Supérieur à 30

Terres accaparées, par continent



Ne sont consignées que les seules transactions enregistrées par Land Matrix et Genetic Resources Action International (GRAIN)



ci, 570 (65 %) sont réellement actives, tandis que 144 autres en sont à leurs prémices. Cependant, la mise en œuvre active est plutôt lente : seuls 23 % des terres sous contrat sont actuellement utilisées à des fins de production.

Les terres acquises sont beaucoup plus vastes que les terres qui produisent. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation :

- Les acquisitions de terres à grande échelle sont notoirement opaques. Les données sont difficiles à obtenir et à garder à jour.
- Mis à part les frais d'achat ou de location des terres, les investisseurs font face à des coûts importants lors de la mise en œuvre de projets agricoles, par exemple pour la préparation des terres et le développement des infrastructures. Les investissements ont souvent lieu dans des environnements à haut risque.
- De faibles taux d'exploitation peuvent également être le résultat de spéculations, plutôt que de l'intention de prudemment entamer une production. La plupart des projets ont cependant commencé. Ainsi, même si la spéculation foncière existe effectivement, elle ne semble pas jouer un rôle majeur.

Les données de Land Matrix montrent que la « ruée vers les terres » est bien réelle, avec une demande auprès des pays à revenus faibles et intermédiaires, où les populations et les besoins en nourriture augmentent rapidement, en particu-

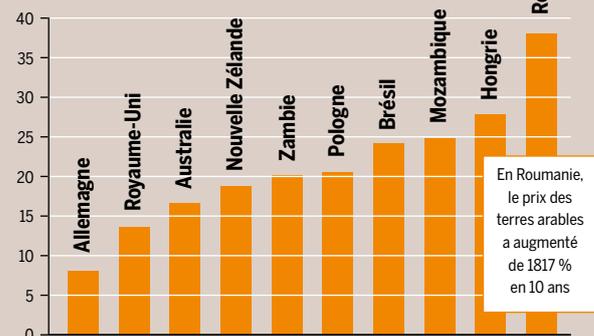
La ruée vers les terres a entraîné la hausse des prix, en particulier dans les pays où elles étaient bon marché.

Un réseau d'une grande cupidité : de vastes zones sont en train de changer de propriétaires. Les plus grands investisseurs sont issus de pays développés et de pays producteurs de pétrole

lier en Afrique. La flambée des prix alimentaires a été à l'origine de troubles sociaux dans plusieurs pays en 2008-2009. Des cas similaires pourraient survenir si les communautés sont abandonnées sur le bord de la route à cause d'une production intensive à grande échelle. Les sols fertiles sont une ressource limitée, et la concurrence qu'ils génèrent peut favoriser les troubles sociaux, en particulier dans les pays touchés par la faiblesse des réglementations et les déséquilibres du pouvoir. ●

UN VRAI PHÉNOMÈNE

Augmentation annuelle (%) des prix en dollars par hectare, 2002-2012



IMPORTATIONS EUROPÉENNES LIÉES À LA TERRE

QUAND NOUS CONSOMMONS PLUS QUE NOTRE JUSTE PART

Lorsque nous consommons des produits, nous utilisons la terre, et cette terre peut être celle d'un autre pays. Nos habitudes de consommation ont des conséquences majeures sur l'économie, la société et l'écologie des zones de production.

Il faut de la terre pour produire tout ce que nous consommons ou utilisons. On peut calculer la surface nécessaire à chaque production. Il suffit de faire le total pour calculer notre « empreinte sur la terre », c'est-à-dire la quantité de terres nécessaires pour supporter notre mode de vie. Il est même possible d'aller plus loin et de calculer quelle partie de ces « terres virtuelles » est « échangée » entre les régions et les pays lorsque de la nourriture et d'autres biens sont expédiés d'un endroit vers un autre.

L'Europe est le continent qui est le plus dépendant de terres hors de ses frontières. Ces terres sont situées sur d'autres continents, y compris dans certains pays qui ne peuvent pas répondre aux besoins alimentaires de base et fournir des ressources à leurs propres citoyens. « L'empreinte sur la terre » de l'Union européenne est d'environ 640 millions d'hectares par an, selon le Sustainable Europe Research Institute (SERI) à Vienne. Cela correspond à une superficie 1,5 fois supérieure à la taille des 28 pays membres de l'UE.

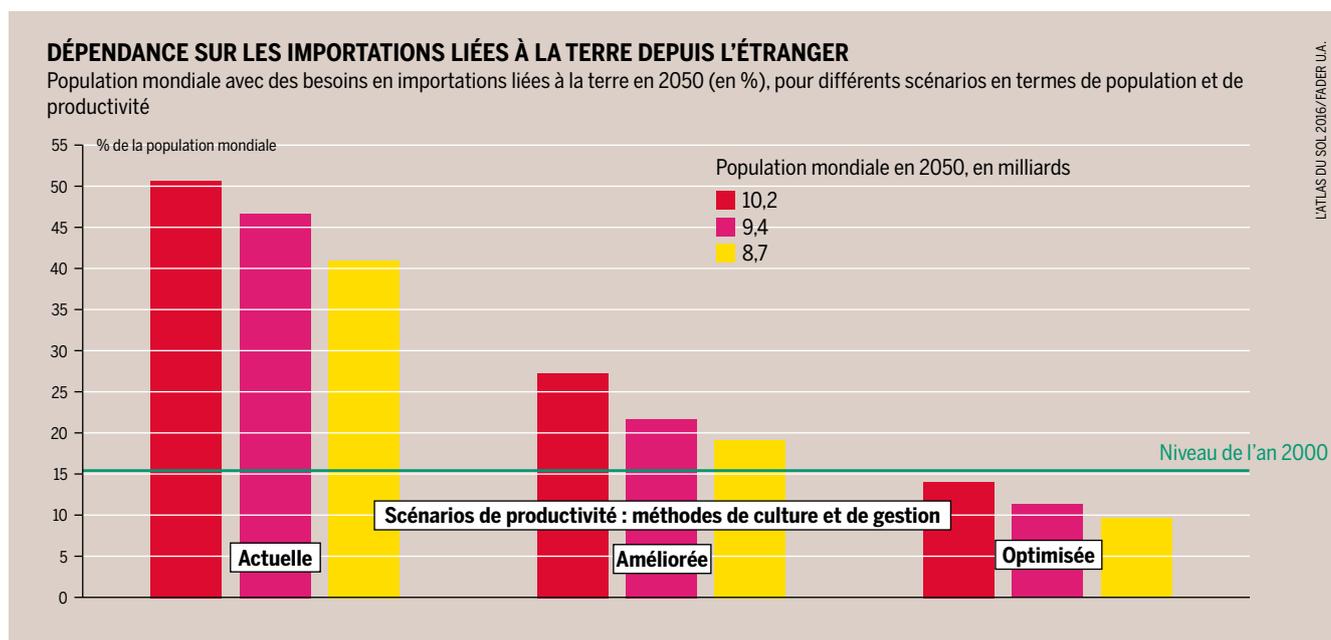
Les chiffres de l'empreinte sur la terre actuellement disponibles ne comprennent pas de nombreux matériaux clés importés, comme le coton, les minéraux et les métaux.

S'ils étaient inclus, l'empreinte sur la terre de l'UE serait probablement beaucoup plus élevée. Six des dix premiers pays « importateurs » de terres se trouvent en Europe : l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Italie, la France, les Pays-Bas et l'Espagne, l'Allemagne et le Royaume-Uni important chacun près de 80 millions d'hectares par an.

Chaque citoyen de l'UE consomme en moyenne 1,3 hectare de terre par an, soit six fois plus que la moyenne des habitants du Bangladesh. De telles inégalités ne peuvent être réduites sans aborder le fait qu'une faible partie de la population mondiale, vivant principalement dans les pays développés, consomme plus que sa juste part. Si chaque homme de la planète se mettait à consommer autant de viande que la moyenne européenne, nous aurions besoin de 80 % des terres arables du monde entier simplement pour produire de la viande. D'autre part, la diminution de moitié de la consommation de tous les types de produits d'origine animale dans l'UE permettrait de réduire son empreinte de 35 millions d'hectares de terres arables et de 9 millions d'hectares de prairies.

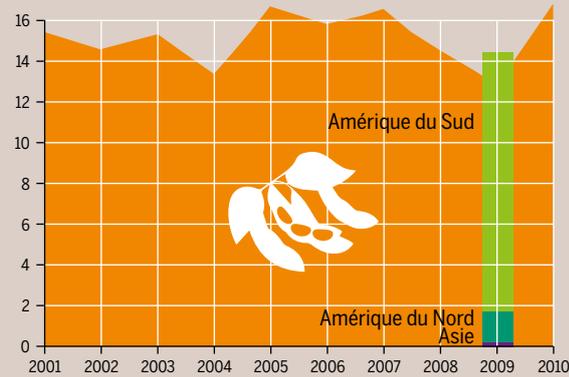
L'énorme demande en terres de l'Europe a des effets environnementaux, sociaux et économiques négatifs partout ailleurs. Dans les pays en voie de développement, elle représente une cause majeure de la dégradation des écosystèmes, des acquisitions de terres à grande échelle (« l'ac-

De meilleures méthodes agricoles et moins de cultures destinées aux exportations réduiraient « l'empreinte sur la terre » mondiale



FOURRAGE POUR LE BÉTAIL D'EUROPE

Terres utilisées pour les importations de soja vers l'UE, millions d'hectares et principales régions d'origine, 2008-2010



L'ATLAS DU SOL 2016/WWF

parement des terres »), de déplacement des communautés et de conditions de travail médiocres.

Au lieu de lutter contre cette situation, l'UE consomme encore plus de terres, ce qui multiplie ses conséquences environnementales et sociales négatives. Par exemple, le passage aux biocarburants ignore les effets sur l'empreinte des terres de l'Europe. Des chercheurs de l'Université d'économie et des affaires de Vienne ont calculé en 2014 que pour répondre aux exigences de la bioénergie dans son cadre d'action en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030, l'UE aura besoin de 70 millions d'hectares de terres supplémentaires – une superficie supérieure à celle de France.

En Amérique latine, une zone de la taille de l'Angleterre est consacrée à la culture du fourrage pour les animaux consommés dans l'UE

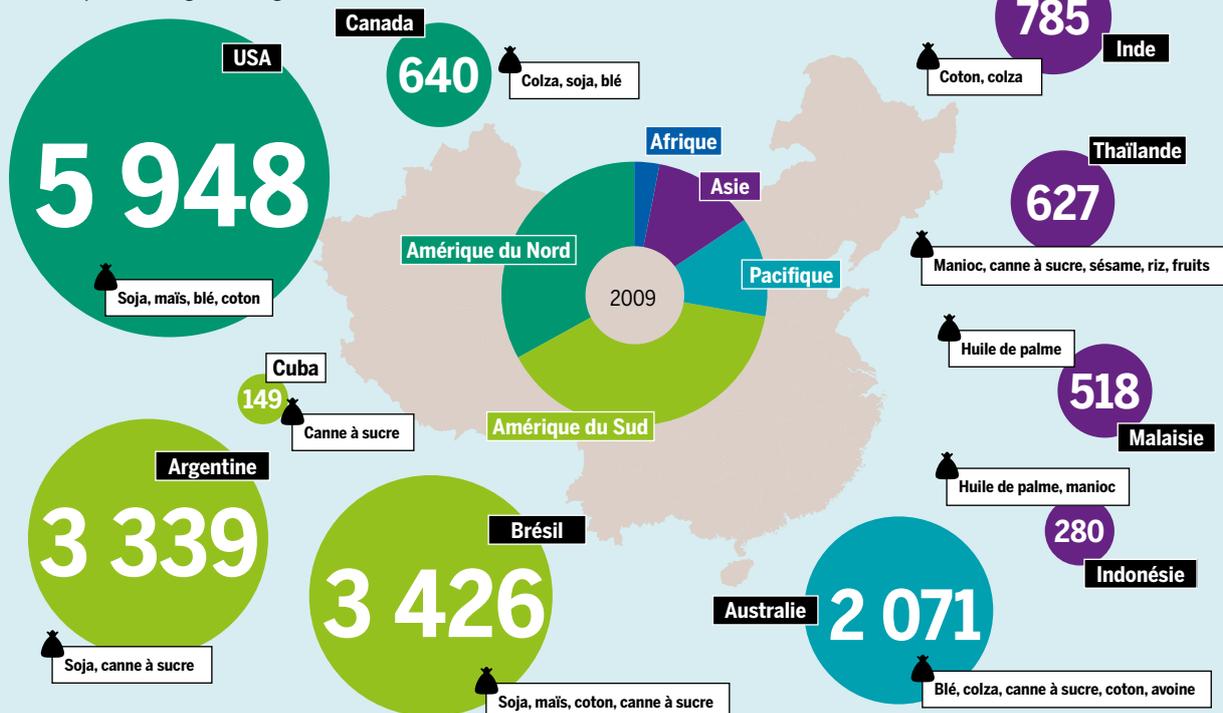
L'huile de palme, utilisée comme ingrédient alimentaire, en est un autre exemple. La zone virtuelle importée a plus que doublé depuis l'an 2000, passant d'un à deux millions d'hectares, bien que la zone virtuelle du colza, une autre huile végétale, ait triplé à près de trois millions d'hectares sur la même période. La production a des effets environnementaux et sociaux particulièrement néfastes en Indonésie et en Malaisie, les plus grands producteurs d'huile de palme. Ces pays sont des points névralgiques en matière de biodiversité, et leurs droits fonciers sont précaires. L'établissement de nouvelles plantations signifie souvent le défrichement des forêts et le déplacement des agriculteurs et des populations autochtones.

Les Européens consomment plus que leur juste part des terres de la planète. Le Panel international des ressources, un groupe d'experts réunis par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, a calculé la superficie de terres cultivées dont nous aurions besoin si nous les partageons de manière égale. La réponse est 0,2 hectares par personne et par an, soit moins d'un tiers de la taille d'un terrain de football et moins d'un sixième des terres que chaque Européen consomme actuellement. ●

L'UE est particulièrement dépendante des importations liées à la terre, mais la Chine est en croissance rapide et achète principalement aux États-Unis

IMPORTATIONS CHINOISES LIÉES À LA TERRE

Importations par zone de culture, 1000 hectares, valeurs moyennes entre 1999 et 2009, et parts des régions d'origine



L'ATLAS DU SOL 2016/QIANG ET AL.

RIPOSTER FACE AUX ACQUISITIONS ÉTRANGÈRES

De grands investisseurs achètent des terres dans les pays en voie de développement, et les habitants en font souvent les frais. Ils perdent leurs terres et leur accès à la nourriture.

Depuis le boom des matières premières et la crise financière et économique qui a suivi en 2007-2008, les terres fertiles sont devenues un investissement prioritaire. Les États et les entreprises étrangères, ainsi que les investisseurs nationaux, achètent ou louent des terres dans les pays en voie de développement, souvent au détriment de la population locale. Il est difficile d'estimer quelle su-

perficie des terres est concernée, car les informations fiables sont rares et les rapports opaques. L'initiative indépendante « Land Matrix » de surveillance des terres répertorie actuellement les transactions qui affectent plus de 39 millions d'hectares de terres dans le monde, une superficie plus grande que l'Allemagne, soit environ la taille du Zimbabwe. Oxfam parle même de 200 millions d'hectares, c'est-à-dire la superficie de la France, de l'Allemagne, de l'Espagne, de la Pologne, de l'Italie et du Royaume-Uni réunis. L'économiste de la Banque mondiale Klaus Deininger affirme que « l'accaparement des terres » touche entre 10 et 30% des terres arables du monde entier. L'expansion des villes, les mines, les projets d'infrastructure et la hausse des prix des produits agricoles font de la terre un investissement rentable.

Les transactions foncières ont lieu partout dans le monde. En Afrique en particulier, de vastes zones qui sont achetées ou héritées sont désignées comme « dégradées » ou « inutilisées » et ne figurent pas dans les statistiques qui prennent uniquement en compte les terres fertiles.

Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, les habitants pauvres des campagnes obtiennent jusqu'à 80 % de leur nourriture grâce aux plantes sauvages pendant les périodes de famine, malgré le fait qu'ils ne soient pas autorisés à les cueillir. Un rapport de 2009 de la Banque mondiale sur la Tanzanie a expliqué que la plupart des matériaux de construction, de l'énergie et des médicaments traditionnels utilisés par la population rurale provenait de forêts « inexploitées ». Désigner la terre de cette manière est irréaliste, mais hautement politique.

L'accaparement des terres conduit souvent aux expulsions des personnes qui y vivent, font de l'élevage ou les cultivent, en particulier des habitants qui ne disposent pas de droits formels ou de moyens de riposter. Les populations autochtones, les petits exploitants, les femmes et les gardiens de troupeaux sont particulièrement touchés. Emménager en ville peut être leur seule option, accélérant davantage l'urbanisation déjà rapide. L'accès à la terre leur fournit un accès à la nourriture. Cela est particulièrement important lorsque les gens n'ont aucun filet de sécurité sociale ni aucun autre moyen de subvenir à leurs besoins.

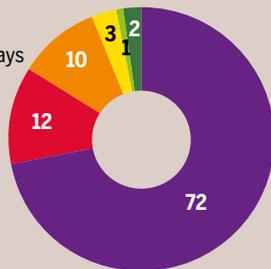
L'impact des transferts de propriété varie d'un endroit à l'autre. En Éthiopie, les Anuaks ont été expulsés de parties fertiles de la région de Gambella et ont dû se réinstaller sur des terres infertiles. Leur situation alimentaire s'est ainsi nettement détériorée. À Madagascar, le gouvernement a tenté de vendre 1,3 million d'hectares de terres arables à Daewoo, un conglomérat sud-coréen. Les troubles qui ont

LA PLUPART SONT DE PETITE TAILLE

Comparaison d'exploitations agricoles, estimations* de 2013

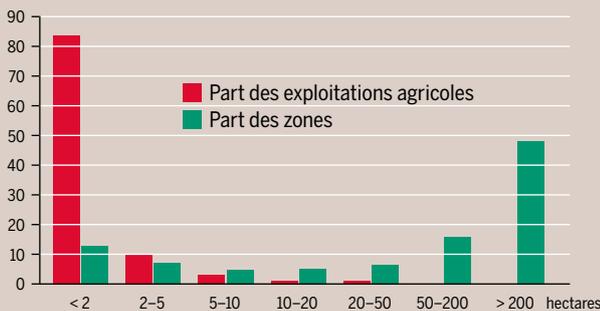
Taille des exploitations, % de 460 millions d'exploitations dans 111 pays

- < 1 hectare
- 1-2 hectares
- 2-5
- 5-10
- 10-20
- > 20

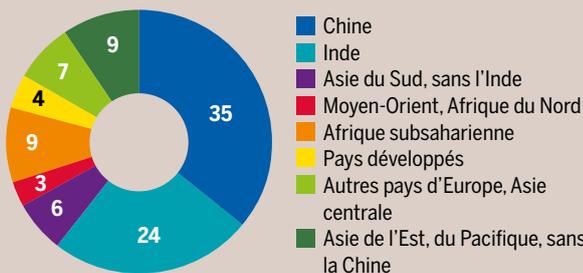


L'ATLAS DU SOL 2016/LOWDER ET AL.

Répartition des terres agricoles par taille d'exploitation sur 106 pays, en %



Répartition des 570 millions d'exploitations agricoles par région, 161 pays, en %

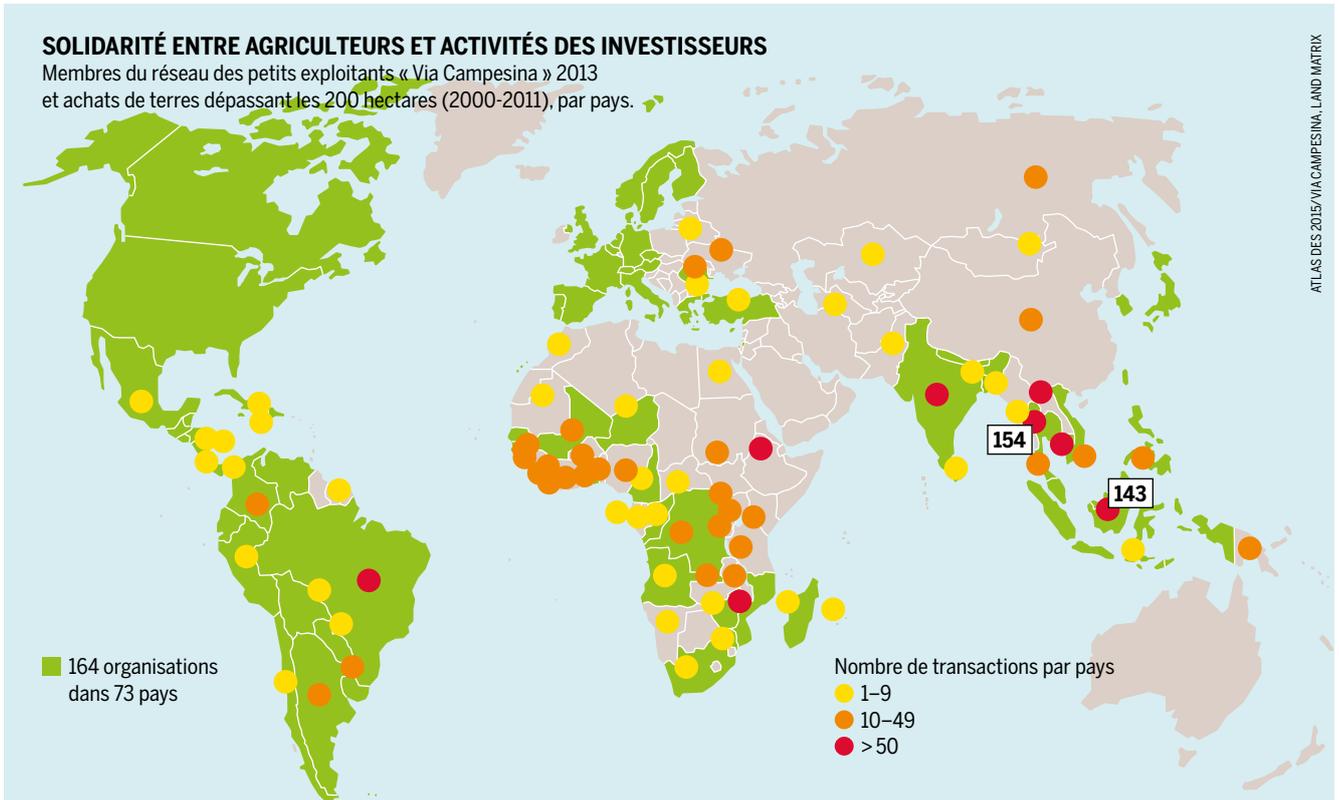


*Selon les données du recensement recueillies à intervalles irréguliers jusqu'en 2005 ; aucune donnée plus récente n'est disponible.

La plupart des exploitations agricoles sont minuscules, mais les gouvernements soutiennent rarement les besoins des petits exploitants

SOLIDARITÉ ENTRE AGRICULTEURS ET ACTIVITÉS DES INVESTISSEURS

Membres du réseau des petits exploitants « Via Campesina » 2013 et achats de terres dépassant les 200 hectares (2000-2011), par pays.



Les agriculteurs du monde entier sont touchés par l'accaparement des terres, et ils s'organisent eux-mêmes pour défendre leurs droits

frappé le pays ont entraîné un coup d'État en 2009. Après les élections de fin 2007 au Kenya, les conflits territoriaux entre les membres de différentes tribus ont généré des affrontements sanglants. Les pays développés ne sont pas à l'abri de ces problèmes. Les petits agriculteurs se plaignent souvent des investisseurs étrangers qui achètent des terres et provoquent une augmentation des prix.

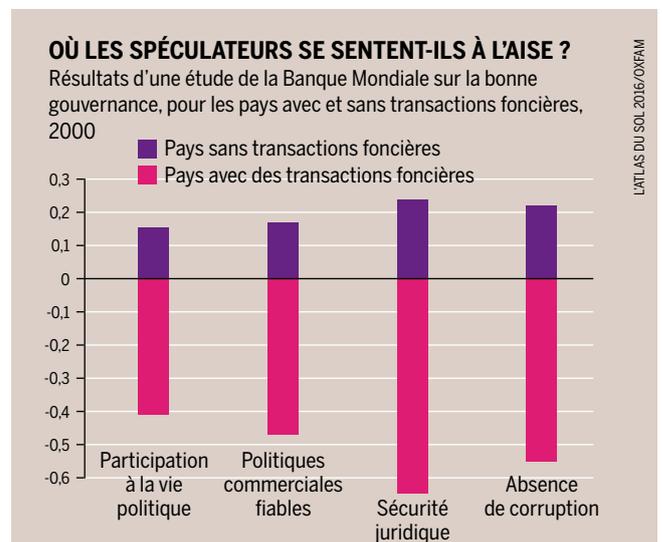
Les mouvements sociaux impliqués dans l'agriculture et l'alimentation sont de plus en plus concernés par la cupidité des investisseurs en matière de terres, ainsi que d'accès aux semences et à l'eau propre. Aussi variés soient-ils, ces mouvements sont unis par le même objectif : garantir l'accès aux terres et la souveraineté alimentaire pour les petits agriculteurs et les groupes marginalisés.

En Inde, le mouvement des sans-terre Ekta Parishad a organisé des marches de protestation afin de placer au cœur des débats politiques la question de la réforme agraire. Le réseau international de Via Campesina (« Farmers' Way ») représente les intérêts des paysans sans terre et des petits agriculteurs. Il consigne les cas d'accaparement des terres et les expulsions dans le monde entier, et relie également les différents mouvements avec leur multitude d'intérêts et de motivations.

C'est également l'objectif d'un mouvement populaire qui a émergé en février 2007. À Sélingué, au Mali, 500 représentants des petits agriculteurs, pêcheurs, populations autochtones, éleveurs, consommateurs, groupes environnementaux et de femmes, ainsi que des mouvements sociaux des villes ont adopté la « Déclaration de Nyéléni pour la souveraineté alimentaire ».

Le terme « souveraineté alimentaire » a été inventé par Via Campesina qui y voit un moyen de démocratiser la production alimentaire. Les pays devraient élaborer leurs propres politiques agricoles et alimentaires indépendantes. Les moyens de production, comme la terre, l'eau et les semences, devraient être dans les mains des petits agriculteurs. En effet, ils ne doivent pas être monopolisés par les préoccupations majeures de l'agro-industrie. Cela implique que les gouvernements représentent les intérêts des petits producteurs et soient en mesure de l'emporter sur les intérêts des investisseurs. ●

Les pays avec un gouvernement faible ou corrompu sont attrayants pour les spéculateurs



PROPRIÉTÉS TERRIENNES

ACHETER DES TERRES ET RÉCOLTER LES SUBVENTIONS

Les petites fermes familiales d'Europe sont soumises aux mêmes nombreuses pressions que celles du reste du monde. De plus, les cartes sont truquées par les politiques gouvernementales.

La structure de l'agriculture dans l'Union Européenne change vite. Alors qu'un nombre croissant de petits agriculteurs quittent les champs, quelques fermes relativement importantes s'agrandissent. Entre 2000 et 2010, le nombre d'exploitations dans l'UE a baissé de 28 %, et la tendance se poursuit. Les changements ne sont pas seulement déterminés par les forces du marché. Ils sont également soumis à deux ensembles de politiques gouvernementales : les subventions agricoles de l'Europe, et la politique foncière dans les anciens pays du bloc de l'Est.

Chaque année, l'UE dépense 55 milliards d'euros, soit 45 % de son budget, dans les subventions agricoles. Une grande partie de ce montant dépend des zones cultivées ; les subventions s'élèvent à environ 300 euros par hectare. De plus petites subventions par hectare sont fournies aux nouveaux membres de l'UE, mais les taux devraient s'équilibrer dans les années à venir. Le rapport avec la superficie des terres signifie qu'1 % des plus grandes fermes de l'UE récoltent plus de 30 % de l'ensemble des subventions agricoles ; les 20 premiers % récoltent ainsi 85 %.

Diverses tentatives ayant pour objectif de mettre fin aux distributions disproportionnées ont échoué : l'une en 2002 sous la direction de Franz Fischler, commissaire à l'agriculture de l'UE, et une autre par le biais de son successeur, Ma-

riann Fischer Boel. Leurs efforts échouèrent en raison de la résistance de moins de 1500 grandes entreprises basées en Allemagne de l'Est. Ces entreprises ont utilisé leur influence auprès de l'Association des agriculteurs allemands, les gouvernements locaux de l'État, et le Gouvernement Fédéral pour bloquer la réforme à Bruxelles. Le lobbying a également été un succès parce que la Commission européenne voit la production agricole industrialisée, courante en Allemagne de l'Est, comme un modèle souhaitable pour l'avenir de l'agriculture dans toute l'Europe.

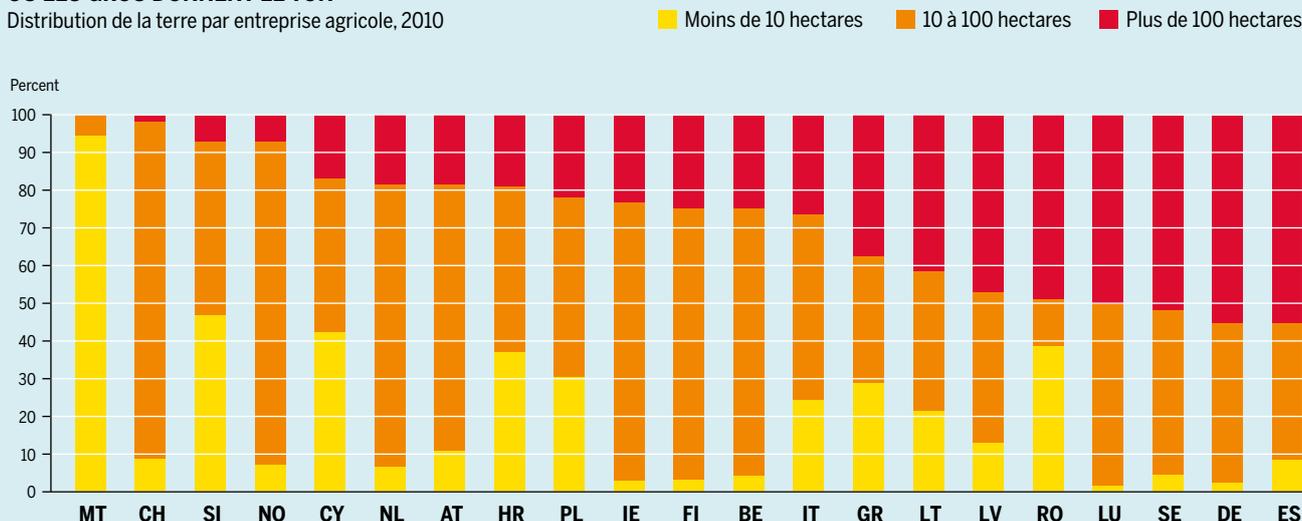
Dans les anciens pays du bloc de l'Est, l'héritage soviétique continue à influencer les politiques foncières. Les institutions rurales ont été dissoutes sous Lénine, les fermes ont été nationalisées, et de grandes entreprises ont été créées. Les petits agriculteurs ont été marginalisés, sauf en Pologne où les agriculteurs ont résisté avec succès à la collectivisation. Les cadres socialistes n'ont pas perdu leur influence depuis les révolutions de 1989 ; les entreprises qui ont succédé aux coopératives contrôlent toujours la terre. En 1990, en Allemagne de l'Est, environ 40 % des terres agricoles étaient sous contrôle de l'État. Les agences gouvernementales chargées de la gestion de cette terre l'ont affectée presque exclusivement aux grandes entreprises dominées par l'ancienne élite de l'Allemagne de l'Est. La plupart ont aujourd'hui été vendues.

En Allemagne, seulement 0,66 % de toutes les entreprises

Dans certains pays européens les exploitations familiales moyennes prédominent. Mais en République Tchèque, Slovaquie et Roumanie elles sont pratiquement inexistantes

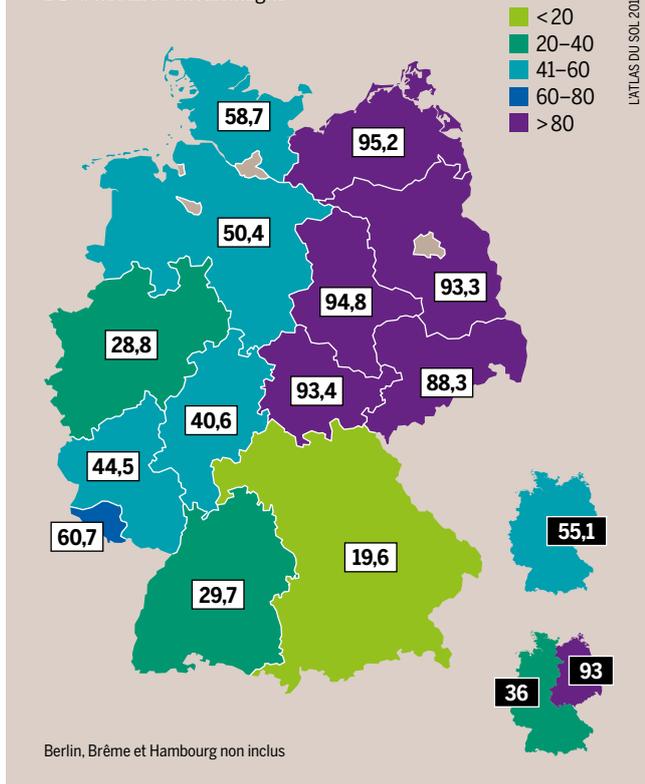
OÙ LES GROS DONNENT LE TON

Distribution de la terre par entreprise agricole, 2010



À L'EST, DE LARGES ÉTENDUES

Pourcentage de terres agricoles supérieures à 100 hectares en Allemagne



L'ATLAS DU SOL 2016 / EUROSTAT

La frontière entre les anciennes Allemagne de l'Est et de l'Ouest est toujours nette en termes de tailles des fermes

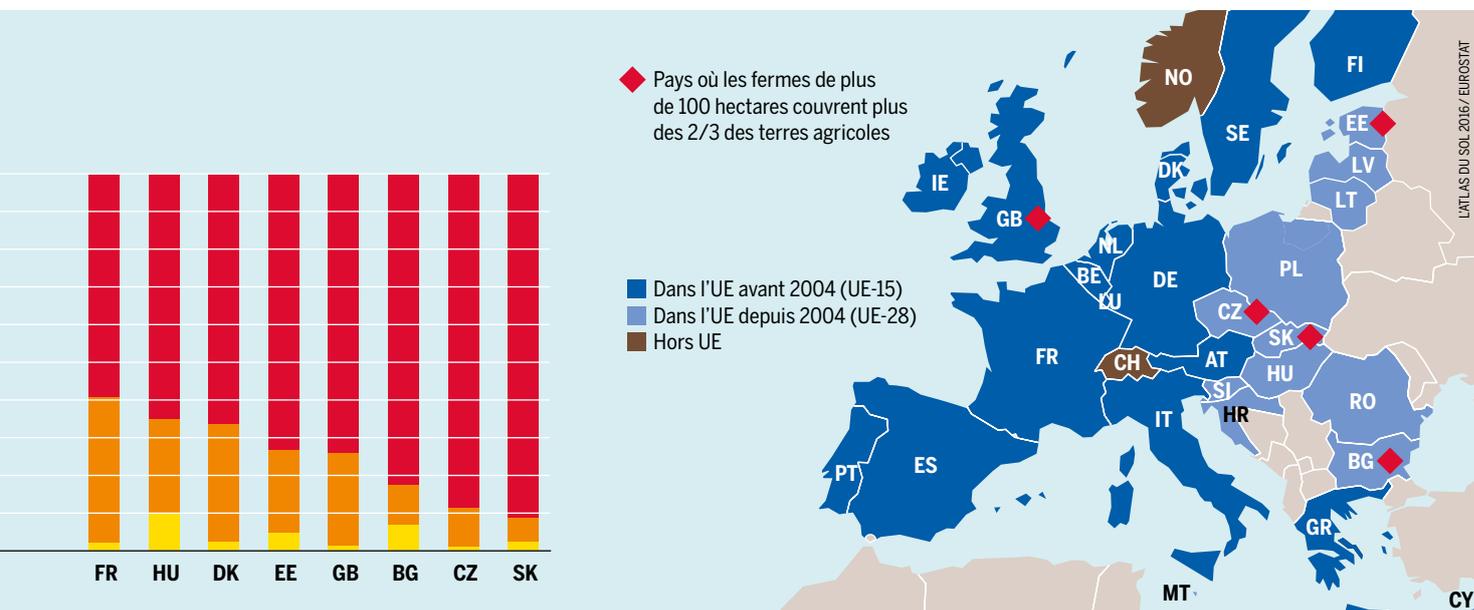
agricoles ; chacune a une superficie moyenne de 3128 hectares. En Hongrie, les chiffres sont de 0,44% des entreprises avec 3164 hectares chacune. En Slovaquie, ils sont de 0,14% et 3934 hectares. Dans d'autres pays d'Europe de l'Est, à l'exception de la Pologne, les chiffres sont similaires. Toutefois, les exploitations agricoles dans ces pays sont généralement de petite taille en raison du grand nombre d'exploitations agricoles et les unités de subsistance de moins de 10 hectares. Ces exploitations restent minuscules parce qu'elles n'avaient pas accès à la terre nationalisée après 1990, lorsque la privatisation a commencé.

En revanche, de nombreuses petites exploitations existent encore, et les propriétés sont plus diversifiées dans de nombreuses parties de l'Europe occidentale et centrale. La Grande-Bretagne fait figure d'exception ; elle dispose d'un nombre important de grandes exploitations, ainsi que d'une large classe moyenne rurale. Environ la moitié de la superficie agricole est gérée par des entreprises qui possèdent entre 20 et 200 hectares. L'Europe de l'Est a très peu de fermes de taille moyenne.

Dans les pays avec de grands domaines, un nouveau phénomène est en train d'émerger : la vente de terres agricoles à des investisseurs extérieurs. Depuis la crise financière de 2007-8, les terres agricoles ont été considérées comme un investissement attractif. La plupart des ventes ont consisté à de grandes zones contiguës et des installations agricoles. La tendance n'a pas encore beaucoup touché l'Europe de l'Ouest avec son large éventail de propriété. Cela contraste fortement avec la situation plus à l'est. En Roumanie, les ventes à des investisseurs externes ont été si importantes qu'en 2014 le gouvernement de Bucarest a adopté plusieurs lois pour soutenir les exploitations familiales moyennes possédant entre 30 et 100 hectares. Cependant, le système de subventions de l'UE a été quant à lui étendu jusqu'en 2020 avec des modifications mineures. ●

agricoles gèrent 20 % des terres agricoles. Ces entreprises fonctionnent sur une superficie moyenne de 1 391 hectares, et elles sont presque exclusivement situées en ex-Allemagne de l'Est. En revanche, l'état de Basse-Saxe en Allemagne de l'Ouest possède seulement 10 entreprises couvrant plus de 1 000 hectares ; l'état voisin de la Nord-Westphalie en abrite seulement quatre.

Les statisticiens utilisent le seuil de 20 % pour mesurer la concentration de propriété des terres agricoles. En Bulgarie, les premiers 0,04% des entreprises gèrent 20% des terres



RÉFORME AGRAIRE

LE POUVOIR DE LA PROPRIÉTÉ : UN PRIVILÈGE POUR UNE MINORITÉ

Le seigneur féodal, le châtelain local, le chef du village, le propriétaire d'hacienda, le propriétaire de ranch et le planteur ont tous possédé, ou possèdent encore, de vastes étendues de terres, et ils tirent les ficelles du pouvoir.

Au cours des dernières années, l'attention s'est à nouveau portée sur la répartition inégale des revenus. Selon Oxfam, les 62 personnes les plus riches du monde sont aussi riches que la moitié la plus pauvre de l'humanité.

Toutefois, une ressource est encore plus inégalement répartie que les revenus : la terre. Dans un seul pays, la Côte d'Ivoire, les terres sont réparties de manière similaire pour tous, mais d'une façon qui n'est pas encore équitable. Dans les 49 autres pays pour lesquels des données sont disponibles, la propriété foncière est biaisée en faveur des riches. L'accès à la terre est l'un des principaux déterminants de la faim. La moitié des foyers qui souffrent de la faim sont des familles de petits exploitants et 20 % sont sans terre. La recherche sur la pauvreté chronique montre que l'accès à la terre est souvent crucial pour déterminer si les foyers sont condamnés à la pauvreté ou ont une chance d'améliorer leur vie. Même une superficie de terres légèrement supérieure peut conduire à une augmentation nette des revenus. Cet effet se reflète dans l'économie nationale. Entre 1960 et 2000, les pays présentant une répartition égale des terres ont connu une croissance largement supérieure.

La réforme agraire est une exigence primordiale des mouvements des petits exploitants dans le monde entier. Elle couvre plusieurs mesures visant à distribuer des terres de manière plus équitable, d'installer des familles sur des

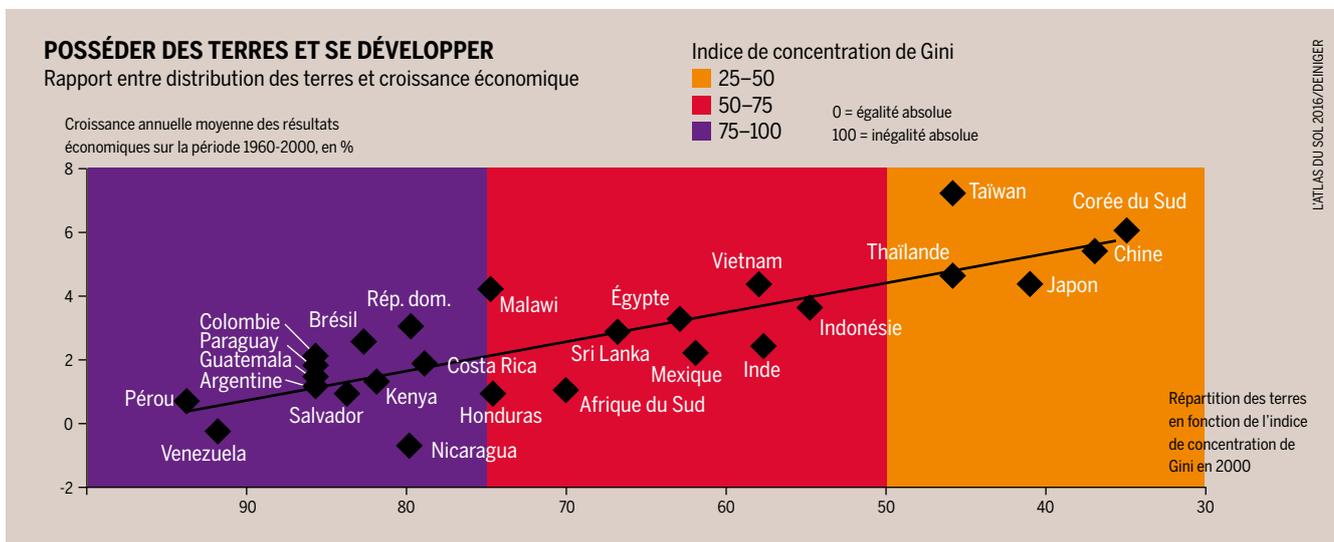
terres appartenant à l'État ou de reconnaître et de protéger les droits coutumiers. Dans les zones rurales, l'accès à la terre se traduit souvent par l'accès au pouvoir politique. Mais les tentatives de réforme échouent souvent face aux structures de pouvoir existantes. Ensemble avec le désir de lutter contre la faim et la pauvreté, la quête de la démocratie rurale est un autre argument en faveur de la réforme agraire et de l'accès équitable à la terre.

Bien qu'une distribution plus équitable des terres n'entraîne pas automatiquement une participation politique plus large, l'accès à la terre est souvent au cœur de la démocratisation des sociétés rurales. Dans les années 1980, les gouvernements nationaux ont commencé à décentraliser de plus en plus de services en déléguant la responsabilité des ressources naturelles et des questions semblables à l'échelle locale. Les utilisateurs de ces ressources doivent négocier les règles sur place. Cela souligne souvent les liens étroits entre l'accès à la terre et le pouvoir de décision au sein de la communauté. Dans un projet au Kenya, les foyers les plus riches (ceux qui possèdent le plus de terres) ont davantage profité du lancement de la gestion communautaire des ressources naturelles.

Au Népal et en Tanzanie, des études attirent l'attention sur les inconvénients subis par les usagers les plus pauvres d'une ressource. Ils sont soit fortement sous-représentés ou tout simplement ignorés.

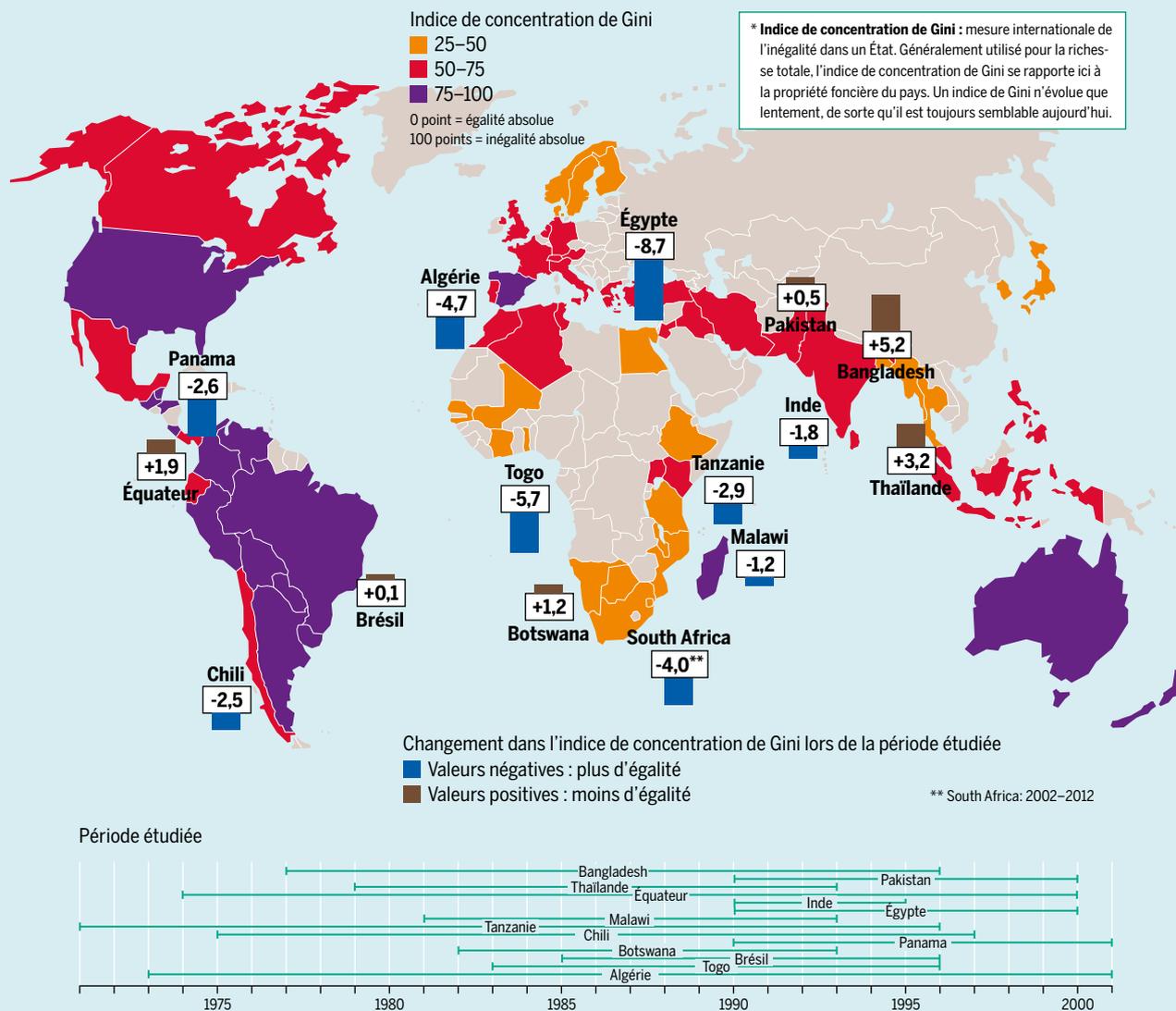
Deux États de l'Inde ont subi des réformes agraires ambitieuses. Au Kerala, 99 % des foyers cultivent 74 % des terres

Lorsqu'un grand nombre de personnes a accès à une quantité raisonnable de terres, la croissance économique nationale a tendance à progresser



INÉGALITÉ DE LA PROPRIÉTÉ FONCIÈRE

Égalité de la répartition selon l'indice de concentration de Gini*, 1990 ou à la fin de la période indiquée



arables. Dans le Bengale occidental, ce chiffre atteint 85 %. Toujours dans le Bengale occidental, 51 % des électeurs ont un degré de confiance élevé dans leur gouvernement local. Dans le Bihar voisin, où les réformes agraires ont été largement moins importantes, ils ne sont que 30 %.

Passons au Brésil. L'ancienne dictature militaire a lancé un programme d'installation de grande envergure dans le bassin de l'Amazone, visant à introduire le pâturage extensif. À la fin de la dictature militaire, 18 % des foyers de l'État du Pará cultivaient 82 % des terres agricoles, même si les programmes de réinstallation du gouvernement prenaient alors désormais en charge les petits exploitants. La création de nouvelles communautés incombait souvent aux compagnies forestières et aux ranchs qui avaient profité du régime militaire. De nombreuses communautés de l'Amazonie sont contrôlées par des bûcherons ou des éleveurs clandestins et sont accusées d'exploitation forestière illicite à plus grande échelle. Le système judiciaire est également entaché. De 1972 à 2005, 772 meurtres liés aux conflits fonciers ont été enregistrés dans le Pará. Les caïds qui ont comman-

En Amérique latine, des millions de foyers de petits exploitants subissent le pouvoir des grands propriétaires terriens. Occuper les terres est l'une des rares options qu'il leur reste

dité ces assassinats ont été condamnés dans trois affaires seulement.

Depuis la crise alimentaire mondiale de 2008, les investissements dans les terres ont augmenté. Ils sont souvent accompagnés de violations des droits de l'homme. En réponse, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a élaboré un ensemble de « directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale ». Il s'agit du premier accord négocié au niveau international afin de définir les principes de bonne gouvernance dans les terres rurales, basés sur les droits de l'homme. Il représente une évolution vers une répartition plus équitable des terres et une plus grande démocratie rurale. Il ne s'agit que d'une étape dans la bonne direction – mais une étape importante. ●

POLITIQUE FONCIÈRE

DÉCOLLER À PIC

Les sols sont rarement mentionnés dans les accords internationaux. Ce manque n'est pas sans conséquence.

Trois tendances dominent notre façon d'utiliser actuellement la terre. Tout d'abord, nous traversons simultanément et de plus en plus rapidement plusieurs limites écologiques mondiales. Les conséquences sont en partie irréversibles et, pour les humains, elles sont incalculables, en particulier en termes de perte de biodiversité et de changement climatique. Ensuite, malgré la croissance économique, des milliards de personnes se retrouvent exclus d'un partage équitable des ressources terrestres. Enfin, et nous en sommes tous conscients, nous manquons de politiques pour rectifier la situation.

Comme avec d'autres problèmes environnementaux, les causes sont multiples. Mais contrairement à la protection du climat ou de la biodiversité, la conservation des sols n'a pas été un objectif explicite des accords internationaux. La communauté internationale se fixe trois objectifs majeurs qui ne peuvent être atteints sans la conservation des sols : mettre un terme à la perte de la biodiversité d'ici 2020, limiter le réchauffement planétaire à 2 °C et garantir que chaque homme accède à une nourriture suffisante.

Nous atteindrons tous ces objectifs avec des politiques appropriées pour conserver les sols et exploiter les terres de manière plus durable. D'autant plus que les 200 traités, accords et protocoles internationaux négligent la conservation des sols et ne parviennent pas à définir des cibles spécifiques.

La conservation des sols est plutôt considérée comme un moyen d'atteindre les objectifs climatiques. Elle n'est d'intérêt que concernant la quantité de dioxyde de carbone que

les sols peuvent stocker. En 2013, le Programme des Nations Unies pour l'environnement a présenté l'agriculture sans labour comme un moyen de restreindre les émissions de gaz à effet de serre. Les risques encourus, comme les effets nocifs des pesticides sur la biodiversité ou la pollution de l'eau, sont négligés.

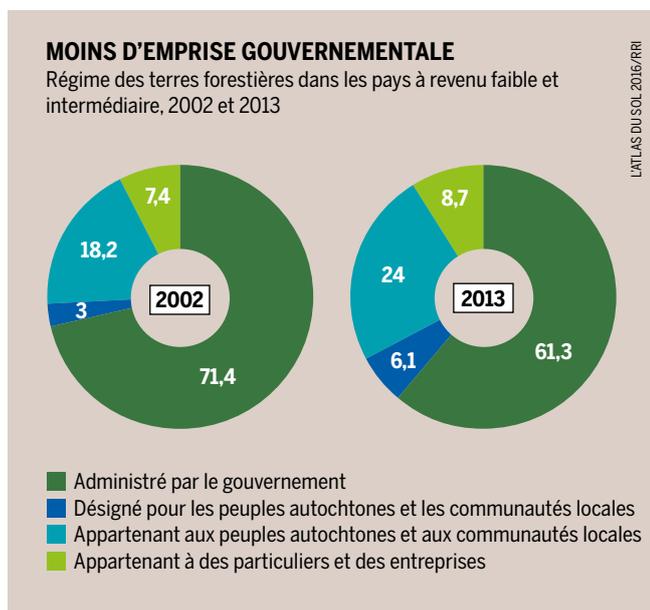
Le seul accord international qui se réfère explicitement aux sols est la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). Mais il se limite aux zones arides. Néanmoins, lors d'une conférence avant le Sommet de la Terre de Rio en 2012, l'UNCCD avait défini l'objectif d'enrayer la dégradation « nette » des sols à l'échelle mondiale d'ici 2030. Le terme « nette » signifie que la dégradation en un seul endroit peut être compensée par une restauration ailleurs. Cet objectif est présent dans le document final du Sommet de Rio, et fait même partie du programme de développement qui, en 2015, a remplacé les Objectifs du millénaire pour le développement, définis en l'an 2000. Mais par rapport aux autres demandes du document du Sommet, l'appel à mettre un terme à l'érosion des sols fait l'objet d'une formulation faible.

Les accords internationaux sur les droits fonciers présentent une image un peu plus claire. En 2012, les États membres de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ont convenu d'un ensemble de « directives volontaires » pour gérer de manière responsable les droits fonciers. Il s'agit d'une réponse aux acquisitions de terres à grande échelle par des investisseurs étrangers, ainsi qu'aux expulsions, aux rémunérations inadéquates et aux expropriations. Le document est remarquable dans le contexte de la politique internationale :

- C'est le premier accord intergouvernemental basé sur les droits humains, qui appelle à un gouvernement responsable dans les zones rurales. En dépit de son caractère volontaire, l'accord a du poids, car il se fonde solidement sur le droit international.
- Les représentants de la société civile ont été impliqués dans les négociations dès le premier jour. Ils représentaient les différents intérêts des divers groupes qui utilisent la terre de multiples manières.

Ce document s'intitule officiellement « Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security » (« Directives volontaires sur la gouvernance responsable des régimes fonciers des terres, des pêches et des forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale »). Ce titre est assez compliqué, mais pour les militants du monde entier, il représente une contribution importante à la protection des droits fonciers, et il mène campagne pour sa mise en œuvre locale. ●

Les forêts sont des ressources attrayantes pour les étrangers. Malgré les accords, les hommes politiques n'accordent aux peuples autochtones que lentement leurs droits terriens

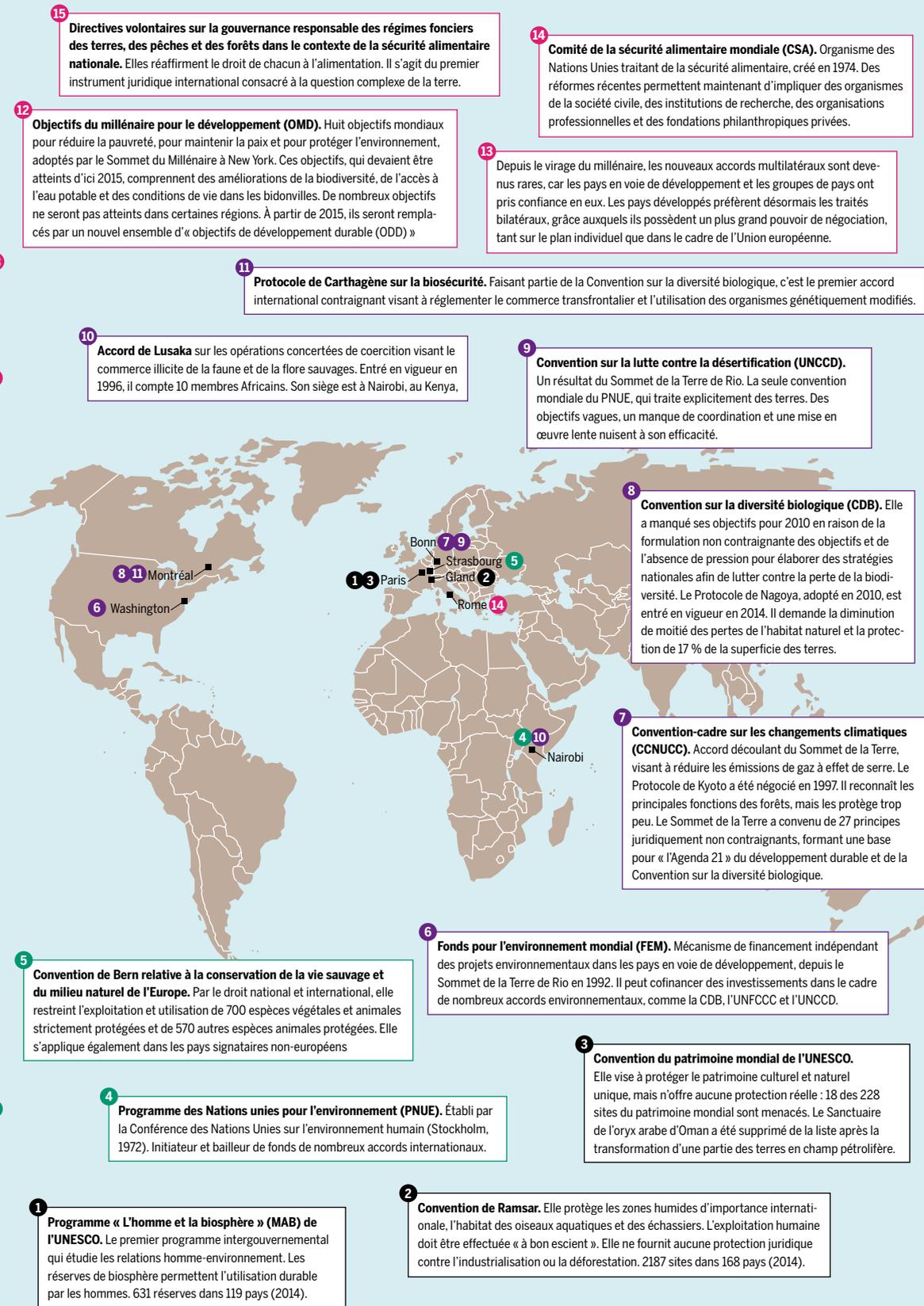


ENVIRONNEMENT, CLIMAT, DÉVELOPPEMENT... MAIS QU'EN EST-IL DES SOLS ?

Sélection d'institutions et de traités mondiaux qui influencent les politiques foncières et sur les sols ; année et lieu (si connu) de leur création

- Avant 1972
- Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain (CNUEH, Stockholm 1972)
- Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED, « Sommet de la Terre », Rio de Janeiro 1992)
- Depuis le Sommet du Millénaire des Nations Unies en l'an 2000 à New York

2014
2013
2012
2011
2010
2009
2008
2007
2006
2005
2004
2003
2002
2001
2000
1999
1998
1997
1996
1995
1994
1993
1992
1991
1990
1989
1988
1987
1986
1985
1984
1983
1982
1981
1980
1979
1978
1977
1976
1975
1974
1973
1972
1971
1970



POINTS NÉVRALGIQUES

UNE EMBELLIE

RESTAURER LE FLOW COUNTRY

L'extrême nord de l'Écosse abrite la plus grande zone contiguë européenne de tourbière de couverture : le « Flow Country ». Cette zone de tourbe de 4 000 km² contient d'énormes quantités de carbone. Encouragés par des avantages fiscaux, les forestiers ont drainé une partie de la lande afin d'y planter des arbres dans les années 1980. Mais l'opération a asséché la tourbe et détruit l'habitat des oiseaux et d'autres animaux sauvages. En 1987, le gouvernement a abandonné l'allégement fiscal, et la plantation d'arbres a cessé. La Société royale pour la protection des oiseaux a racheté une vaste zone aux promoteurs pour essayer de restaurer la tourbière. L'inscription au Patrimoine mondial de l'UNESCO de l'une des dernières régions sauvages du Royaume-Uni, le Flow Country, est envisagée.

Écosse

Berlin

France

EMPÊCHER LA SPÉCULATION

Depuis 2003, l'organisation française « Terre de Liens » achète des fermes et des terres agricoles dans le but de les protéger des spéculateurs et de les rendre accessibles aux agriculteurs afin qu'ils les cultivent de manière organique. Plusieurs milliers de soutiens réguliers du projet ont collecté jusqu'à présent environ 34 millions d'euros pour l'achat de terres. L'organisation possède actuellement 118 exploitations et 2 300 hectares de terre, employant plus de 300 personnes.

FÈVE DE VELOURS : PLANTE DE COUVERTURE, FOURRAGE, FERTILISANT

Une fois que l'*imperata cylindrica*, ou chien-dent, a envahi un champ, il est très difficile de s'en débarrasser. La plante est rustique, ses petites graines sont aisément transportées par les vents, et elle n'a aucune peine à repousser sur les rhizomes enfouis dans le sol. Des chercheurs Béninois ont toutefois trouvé une solution grâce à la *mucuna pruriens*, ou fève de velours, une plante de couverture qui se propage rapidement et étouffe le chien-dent. Attendu qu'il s'agit d'une légumineuse, la fève de velours fixe l'azote, enrichit le sol et permet une réduction de l'utilisation d'engrais chimiques. Ses grandes feuilles protègent le sol de la pluie et freinent son érosion. Les feuilles et les gousses sont un excellent fourrage pour le bétail. Introduite originellement dans le sud du pays en 1986, la fève de velours connaît un succès grandissant, les agriculteurs estimant sa valeur. Ceux-ci la plantent au choix comme culture intercalaire ou comme culture de jachère, juste après la récolte du maïs.

Burkina Faso

Bénin

Brésil

RÉDUIRE LA DÉFORESTATION

Dans la seule année 1995, près de 30 000 km² de forêts – la superficie de la Belgique – ont été défrichés pour l'agriculture et l'élevage. En 2013, seuls 5 800 km² – l'équivalent du Norfolk en Angleterre ou deux fois la taille de la Sarre en Allemagne – ont été défrichés. Malgré cette amélioration notable, ces chiffres sont encore trop élevés. Ce changement positif a de nombreuses causes, notamment un plus fort engagement du gouvernement qui s'est engagé à mettre un terme à la déforestation, l'optimisation des méthodes d'élevage et les boycotts des consommateurs de soja et de bovins élevés sur les terres récemment défrichées.

GARANTIR LES DROITS D'UN PEUPLE PERDU

Après une longue lutte, les Quilombolas ont remporté leur bataille pour leurs terres. Les Quilombolas sont des descendants d'esclaves africains ayant fui dans les jungles du Brésil où ils ont créé entre 1000 et 10 000 communautés autonomes. Ils n'ont été redécouverts que dans les années 1970, lorsque les bûcherons ont atteint leur région. Depuis 1988, leurs droits fonciers ont été reconnus dans la Constitution brésilienne.

AGRICULTURE URBAINE

Une partie de l'ancien aéroport Tempelhof de Berlin accueille des jardins ouvriers dans lesquels plus de 500 jardiniers cultivent des légumes, des fruits et des fleurs. Le règlement interdit toutefois aux propriétaires de planter directement dans le sol, car la zone sera peut-être utilisée à d'autres fins ultérieurement. Ils y apportent donc des sacs de terre et de compost et fabriquent des carrés surélevés temporaires à l'aide de palettes usagées. Résultat : une oasis de verdure au cœur de la ville. De nombreuses familles d'immigrants qui se sont installées à Berlin ont saisi l'occasion et y cultivent leur propre nourriture.

REVERDIR LE SAHEL

Au cours des 30 dernières années, des centaines de milliers d'agriculteurs ont transformé de vastes étendues du Sahel en terres agricoles productives. Au Burkina Faso, ceux-ci sèment leurs récoltes dans des plantations en rigoles et des amas de pierres en suivant les courbes de niveau, de manière à éviter l'érosion. Au Niger, la repousse des souches d'arbres est encouragée par une sélection et une taille rigoureuses. La sécurité alimentaire a en conséquence été améliorée pour environ 3 millions de personnes, et des paysages autrefois dénudés regorgent maintenant d'arbres, de cultures et de bétail.

TITRES FONCIERS COMMUNS

En 1998, l'Éthiopie a entamé le plus important programme africain de certification foncière. Néanmoins la plupart de ces certificats ont été délivrés au nom du chef de famille. Dans un pays où les traditions sont discriminatoires envers les femmes, ces dernières étaient ainsi confrontées au risque de perdre leurs terres si leur mari venait à décéder ou en cas de divorce. La situation a évolué en 2003 lorsque le gouvernement a introduit des titres de propriété communs, au nom des deux époux. Ce changement a consolidé le rôle des femmes, stimulé la production agricole et permis aux foyers dirigés par les femmes de louer davantage de terres.

SAUVER UN LIEU SACRÉ

Après des années de batailles juridiques avec des groupes autochtones, le gouvernement australien a abandonné en 2014 ses projets de création d'un site d'enfouissement de déchets radioactifs à Muckaty Station dans le Territoire du Nord. En 2007, le clan Ngapa a accepté de stocker les déchets de faible et moyenne radioactivité sur ses terres. Quatre autres clans ont par la suite revendiqué ce territoire en soulignant que le site était proche de leur terre sacrée.

Éthiopie

Kenya

LE PAPE FRANÇOIS ATTIRE L'ATTENTION SUR L'ACCAPAREMENT DES TERRES.

« Des promoteurs anonymes ont tenté de s'approprier les terrains de jeux de vos enfants », a déclaré le Pape François en 2015 lors d'un discours à Kangemi, un grand bidonville de la banlieue de Nairobi. Le pape faisait allusion à la tentative, par des promoteurs, de bâtir sur un des terrains de jeu de l'école municipale. Lors des protestations des écoliers, la police a fait usage de gaz lacrymogène pour les disperser. Les promoteurs sont réputés être en liens très étroits avec certains hauts responsables gouvernementaux. L'accaparement des terres est très répandu au Kenya : les plus riches et les puissants falsifient souvent les documents officiels et corrompent les fonctionnaires afin qu'ils leur cèdent des titres de propriété.

■ Muckaty Station

Lesotho

CREUSER DES TROUS POUR LUTTER CONTRE L'ÉROSION

Marqué par ses ravins, le très montagneux Lesotho est l'un des pays les plus érodés de la planète. Chaque année, des millions de tonnes de terre arable disparaissent, avalés par le fleuve Orange qui les transporte vers l'Atlantique. Entre 1995 et 2010, la production céréalière a ainsi chuté de moitié. Une des réponses à fournir est une forme d'agriculture de conservation épurée, sans semences génétiquement modifiées ni usage intensif d'herbicides. Au lieu de labourer, les agriculteurs laissent les résidus des récoltes sur la surface afin de protéger le sol. Ils creusent des petits bassins à l'aide d'une houe, y ajoutent du compost ou des engrais inorganiques et quelques graines, puis les recouvrent de terre. Ils désherbent à la main et pratiquent la rotation des cultures pour éviter la prolifération des nuisibles. Ce système, appelé « likoti » (« trous ») en sesotho, peut être utilisé pour le maïs, les haricots, le tournesol, le sorgho, la pomme de terre et la tomate. Il permet de multiplier les rendements par deux, voire par trois, mais aussi de doubler les revenus et de réduire considérablement l'érosion.

UN LOPIN DE TERRE À SOI

La terre est importante pour les femmes, car non seulement elle leur permet de nourrir leur famille, mais elle représente également une forme de richesse, une source d'indépendance et un pouvoir de négociation.

Près de la moitié des agriculteurs du monde sont des femmes. Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), en 2010, les femmes représentaient 43 % de la main-d'œuvre agricole à l'échelle internationale, avec de fortes variations régionales. Par exemple, en Amérique latine et dans les Caraïbes, elles représentent 21 % de la population économiquement active dans l'agriculture, contre 43 % en Asie (hors Japon) et 49 % en Afrique subsaharienne. Sur un total de 30 pays, la majorité des agriculteurs sont des femmes.

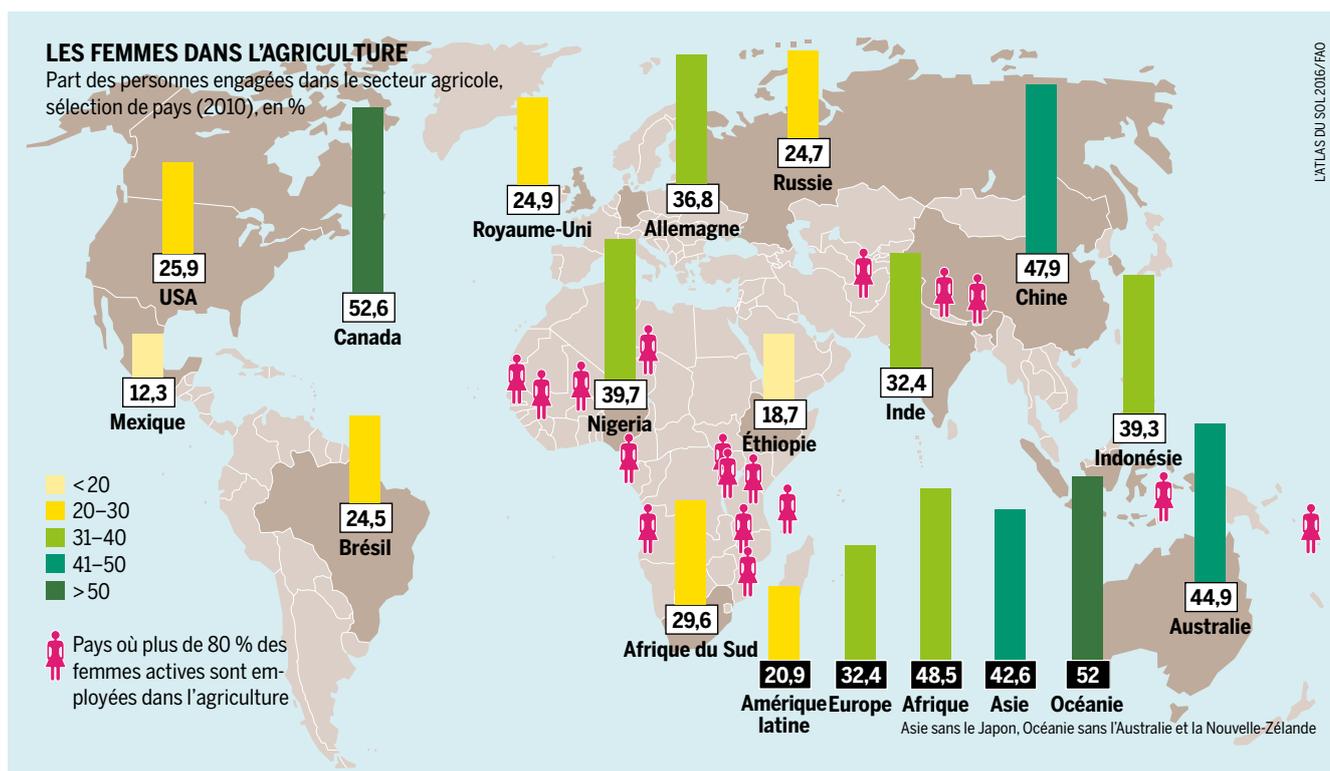
Toutefois, les femmes sont souvent victimes de discrimination. Les sociologues font la distinction entre les droits d'accès, de propriété et de contrôle. Dans ces trois cas, les femmes peuvent être désavantagées.

- Une femme peut avoir le droit d'accéder à un lopin de terre, elle peut y planter des cultures ou y élever des animaux. Mais il est possible qu'elle ne soit pas autorisée à décider des types de cultures. Ces décisions peuvent être prises par son mari, des hommes de sa famille, le clan ou le gouvernement. Par ailleurs, d'autres personnes peuvent avoir le droit d'y récolter des fruits ou d'y ramasser du bois.

- Si une femme possède un lopin de terre, cela signifie qu'elle peut exploiter la terre, empêcher les autres de l'utiliser et la louer ou la vendre. Dans les pays où des données sont disponibles, il est souvent moins probable que les femmes possèdent des terres que les hommes. La proportion des femmes propriétaires foncières varie de 51 % au Cap-Vert à seulement 5 % au Kenya et 1 % en Arabie Saoudite.

- Même si une femme possède des terres, il est possible qu'elle ne la contrôle pas. Dans de nombreux pays, les femmes ne peuvent pas hériter de terres, et il est possible qu'elles ne soient pas en mesure d'acheter ou de vendre sans la permission de leur époux. On suppose souvent que les femmes seront prises en charge par leur père, leur mari et les hommes de leur famille. Mais la réalité peut se révéler bien différente. Si une femme divorce ou si son époux meurt, elle peut perdre la maison où elle vit, ainsi que les terres qu'elle cultive. Dans 16 pays d'Afrique subsaharienne, seulement un tiers des veuves héritent de la majorité des biens de leur conjoint, et plus de la moitié n'obtiennent rien. De même, lorsqu'une femme se marie, elle peut quitter la maison de ses parents pour rejoindre son époux. Ce sont alors ses frères qui héritent habituellement des terres des parents.

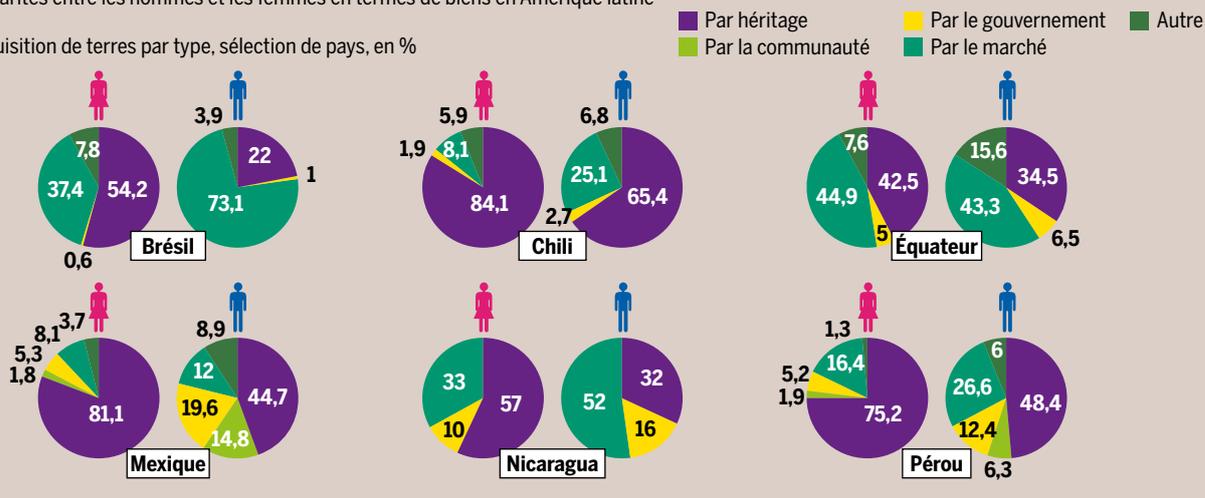
Là où l'agriculture est un métier masculin, les femmes en sont exclues : elles sont censées prendre soin des enfants et du foyer



TERRES ACQUISES PAR LES FEMMES, LES HOMMES ET DES COUPLES

Disparités entre les hommes et les femmes en termes de biens en Amérique latine

Acquisition de terres par type, sélection de pays, en %



Propriété foncière



Pour les femmes, les lois sur la propriété ont été améliorées dans certains pays. Au Ghana, au Malawi, en Ouganda et en Zambie, les personnes qui expulsent des veuves de leurs terres peuvent désormais être poursuivies. En Argentine, en Bolivie et au Venezuela, les veuves doivent être incluses dans les testaments. Au Brésil, au Cambodge, en Colombie, en Inde et au Rwanda, les filles et les fils ont légalement le droit à une part des terres de leurs parents. Ces règles représentent une amélioration, même si elles ne sont pas nécessairement appliquées. Les fils peuvent encore être favorisés par le biais d'un testament ou obtenir davantage de terres ou des sols de meilleure qualité. De plus, les règles et les coutumes traditionnelles l'emportent souvent sur le système juridique officiel.

Comment les femmes deviennent-elles propriétaires fonciers ? Malgré les barrières traditionnelles et juridiques, l'héritage reste le moyen le plus commun. Les femmes sont beaucoup moins susceptibles que les hommes d'acheter des terres ou d'en recevoir par la communauté ou l'État. Les politiques néolibérales axées sur le marché ont rendu obsolètes les réformes agraires à grande échelle. Désormais, de nombreux pays se concentrent plutôt sur l'offre de titres de propriété officiels, les réservant parfois spécifiquement aux femmes. Les titres peuvent également être accordés conjointement à un couple. Les programmes qui procèdent ainsi ont permis la multiplication par quatre de la part des femmes propriétaires enregistrées en Éthiopie et en Colombie. Mais des systèmes bien intentionnés peuvent produire des effets contraires. Au Kenya, au Mozambique et dans les

îles Salomon, de nouvelles lois ont ignoré les droits traditionnels des utilisateurs et transféré la propriété foncière aux hommes. Les femmes qui bénéficiaient auparavant d'un accès à la terre l'ont ainsi perdu.

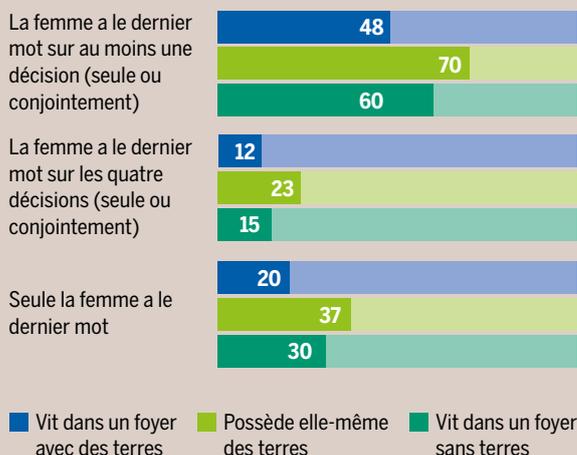
Les solutions dépendront des situations. Les gouvernements devraient éliminer la discrimination en raison du sexe dans les lois officielles et traditionnelles, informer les femmes et les hommes sur leurs droits, former le personnel, améliorer les systèmes d'administration des terres et veiller à ce que les voix des femmes soient entendues. ●

PROPRIÉTÉ FONCIÈRE = PLUS D'AUTONOMIE

Enquête au Népal (2001), réponses en %

Les femmes mariées décident seules ou avec leur époux de :

- leurs propres soins de santé
- des achats importants du foyer
- des achats quotidiens
- des visites à la famille, aux amis et parents



Les femmes qui possèdent des terres ont souvent davantage de liberté pour prendre des décisions que si elles louaient leurs parcelles

CETTE TERRE EST NOTRE TERRE

Qui contrôle les terres : les particuliers, le gouvernement ou la communauté ? Sans la propriété privée, les gens sont peu incités à investir. Mais les terres gérées par la communauté sont essentielles pour des milliards de personnes.

Dans les pays développés, la majorité des terres – au moins dans les régions peuplées – appartient à quelqu'un. La propriété privée va de pair avec certains droits. Le propriétaire peut utiliser la terre pour cultiver et élever des animaux, il peut la vendre, la transmettre à ses héritiers, y construire des structures (avec la permission des autorités), et y installer une clôture pour empêcher les intrusions.

Mais une grande partie de la planète n'est pas lotie de cette façon. Officiellement, les terres peuvent appartenir au gouvernement national, mais elles sont gérées de manière collective par les habitants qui les exploitent. Ils y font paître leurs animaux, y chassent, y trouvent du bois et de l'eau, les cultivent et y bâtissent même leur logement. Les terres communes sont une source vitale de revenus pour un grand nombre de personnes pauvres dans le monde : selon le groupe de recherche International Land Coalition, jusqu'à 2,5 milliards de personnes dépendent ou vivent sur les terres communes.

Il est difficile d'obtenir des chiffres exacts, mais 8,5 milliards d'hectares, soit 65 % de la surface émergée de la terre hors de l'Antarctique, peuvent être considérés comme des terres communes. Les zones protégées, comme les parcs nationaux, couvrent environ 1,7 milliard d'hectares, laissant 6,8 milliards d'hectares, soit 52 %, à l'usage commun. Ces terres communes couvrent de vastes zones de terres arides et de forêts, ainsi que de nombreux déserts du monde. Elles sont inégalement réparties à travers la planète, la plupart se trouvant en Afrique subsaharienne, en Asie et en Europe.

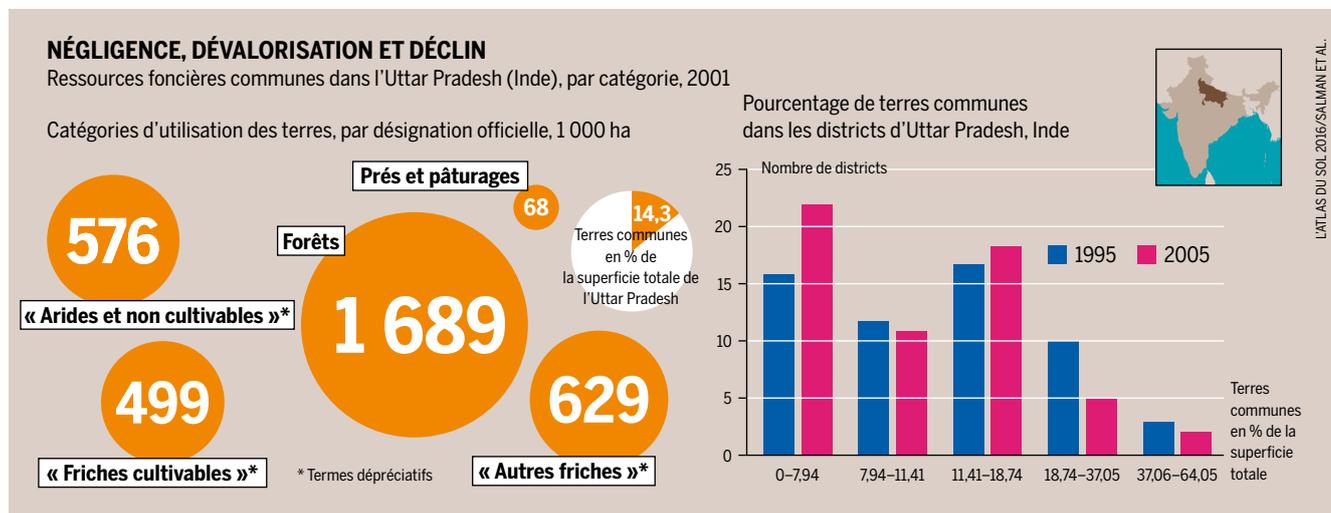
Mais la population mondiale est aussi inégalement répartie, de sorte que les plus grandes aires de terres communes par habitant rural sont situées en Océanie et dans les Amériques.

En 1968, un essai de l'écologiste américain Garrett Hardin a attiré l'attention sur la « tragédie des terres communes ». Il y explique que toute personne qui exploite les terres communes a un intérêt à en tirer le maximum. Selon lui, cela conduit à augmenter la surexploitation et finit par provoquer une dégradation irréversible. Plus tard, l'économiste et prix Nobel Elinor Ostrom a montré que cela n'était pas aussi courant que prévu. Les habitants disposent souvent des moyens de prévenir la surexploitation, et les avantages de la gestion collective peuvent compenser ses inconvénients. Les problèmes surviennent généralement lorsque des personnes étrangères s'installent et que les méthodes de gestion traditionnelles ne sont plus utilisées.

Néanmoins, les gouvernements et les entreprises font pression sur la question de la privatisation des terres sans titres restantes dans le monde. Les compagnies forestières veulent abattre les arbres, les mineurs veulent dénicher des minéraux, les investisseurs veulent transformer des terres apparemment « en friche » en ranchs et plantations.

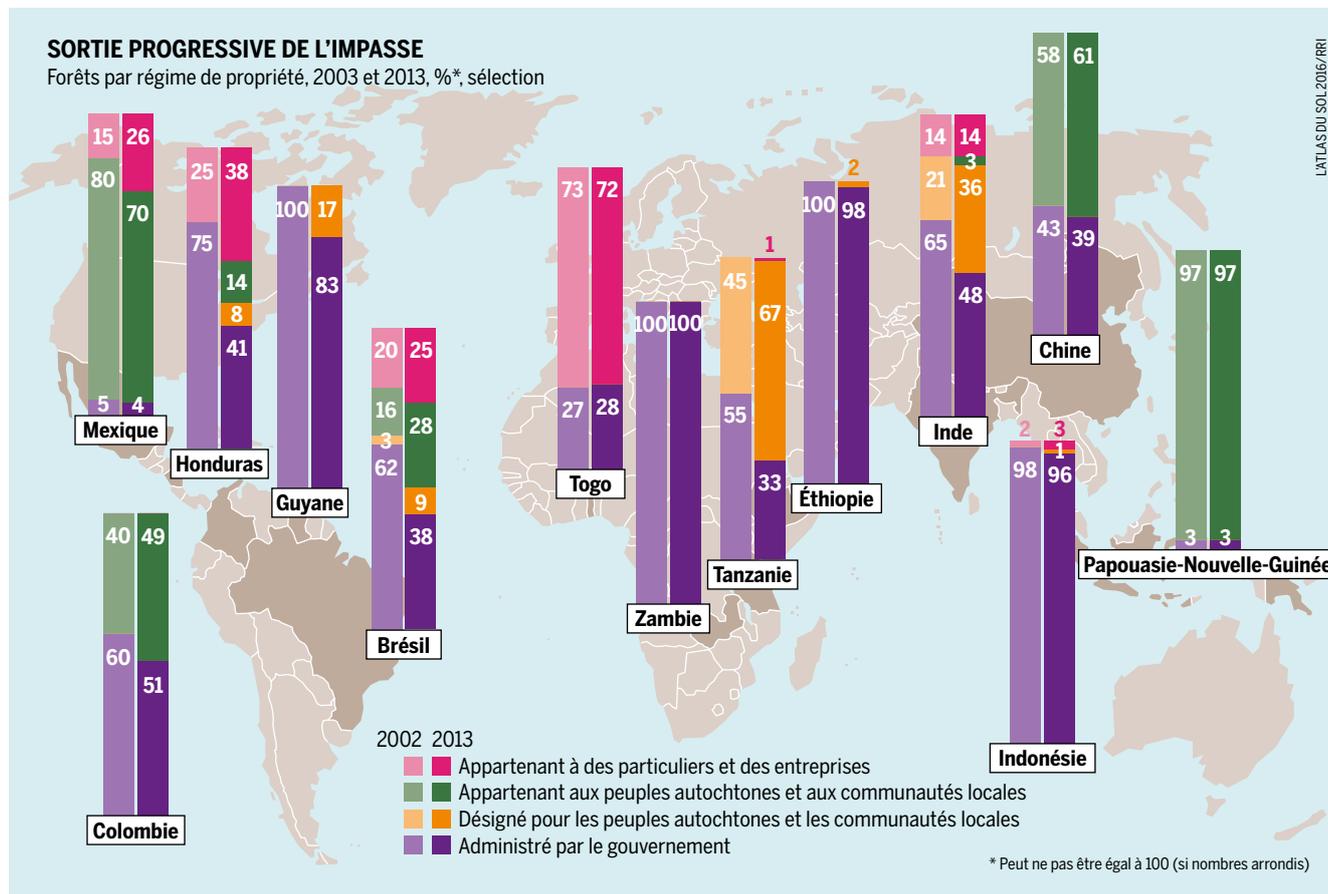
Les personnes concernées ripostent donc. Elles s'organisent, refusent de quitter leurs terres et font campagne pour leurs droits. En revendiquant les terres communes, les mouvements sociaux ruraux réclament le contrôle sur l'utilisation, la gestion et le partage de leurs terres traditionnelles. Ils défendent différents régimes de propriété alternatifs qui ne sont pas nécessairement capitalistes, publics ou privés. Ils renforcent ou rétablissent parallèlement l'acceptation des terres communes par le public.

Uttar Pradesh compte 200 millions d'habitants. Ses terres communes couvrent une zone plus vaste que la Suisse



SORTIE PROGRESSIVE DE L'IMPASSE

Forêts par régime de propriété, 2003 et 2013, %*, sélection



La propriété forestière varie d'un pays à l'autre. Les habitants autochtones n'ont souvent que peu ou pas de droits

Les terres communes sont au centre du débat public, en particulier en Inde où elles couvrent 49 millions d'hectares, soit près de 40 % des 120 millions d'hectares de terres arables du pays. Ce sont 70 % de la population qui comptent sur elles pour la nourriture, le fourrage, les combustibles, les pâturages et les matériaux de construction. Mais la course de l'Inde vers le développement ne semble laisser aucun espace aux terres communes. Les nouvelles usines et les routes, les villes en plein essor, quelque 500 nouvelles « zones économiques spéciales » et l'expansion des plantations de biocarburants grignotent inlassablement les terres communes, et environ 2 % d'entre elles sont perdues tous les 5 ans. Les groupes qui dépendent presque entièrement des terres communes sont particulièrement vulnérables. Ce sont les éleveurs, les pêcheurs et les tribus historiquement défavorisés, qui constituent 24 % de la population.

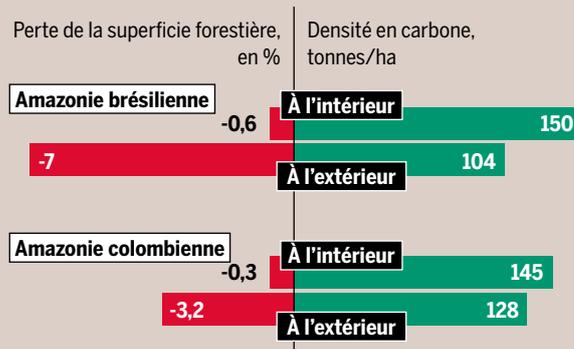
L'un des plus grands mouvements ruraux au monde, Ekta Parishad (qui signifie « forum de l'unité » en hindi), est un groupe de coordination non violent dans la tradition de Gandhi, composé de plus de 10 000 organismes communautaires. Il a orchestré une série de rassemblements de masse pour inciter au changement. En 1999/2000, après un

Les peuples autochtones vivent dans et de la forêt. N'abattant pas les arbres, le carbone reste dans ceux-ci et dans les sols

rassemblement de 25 000 manifestants, quelque 350 000 titres fonciers ont été distribués aux foyers sans terres, et le département des forêts a abandonné les 558 000 accusations portées contre les populations tribales pour des violations de l'exploitation des forêts. En 2012, 60 000 personnes ont participé à une « marche pour la justice » de 350 km à Delhi, qu'elles ont arrêtée de manière triomphale après une simple semaine, lorsque le gouvernement a accepté leurs revendications. La plus ambitieuse d'entre elle consistait à créer un groupe de travail mixte sur les réformes agraires. En Inde, la politique est complexe et les progrès peuvent être lents, mais ces protestations permettent de maintenir la pression en vue d'un changement significatif. ●

PROTECTEURS AUTOCHTONES DU CLIMAT

Pertes forestières et piégeage du carbone dans et hors des terres des autochtones de l'Amazonie, 2000-2012



LAISSER LES ANIMAUX ERRER

Jusqu'à récemment, on pensait que les terres arides étaient fragiles et improductives, et on reprochait aux gardiens de troupeaux qui y vivent de nuire à l'environnement. Toutefois, ces points de vue sont en train d'évoluer.

Les terres arides couvrent approximativement 41 % de la surface terrestre de la planète et abritent environ un tiers de sa population. Elles englobent les écosystèmes hyperarides, arides, semi-arides et subhumides et varient des savanes boisées aux prairies, des déserts aux hautes montagnes. Principalement situées dans des pays en développement, ces zones sont souvent chaudes, et leur végétation clairsemée offre un abri bien insuffisant contre le vent. Des petites quantités de pluie ont tendance à tomber lors de violents orages pendant les brèves saisons humides.

La plupart des zones arides sont des prairies couvertes d'herbe et d'arbustes. Pendant les longues périodes de sécheresse, l'herbe se dessèche, laissant un foin sur pied nutritif. Il ne se dégrade pas, sauf s'il est mangé par le bétail ou les termites. Ainsi, les sols des zones arides possèdent généralement une faible teneur en matières organiques. Ils ne peuvent pas absorber un grand volume d'eau et sèchent rapidement. Lorsque les gouttes de pluie frappent le sol exposé, elles compactent sa surface et forment des croûtes. Peu d'eau pénètre dans le sol et la plus grande partie s'évapore ou s'écoule, emportant sur son passage le carbone et les minéraux précieux. Pour prévenir l'érosion et la perte de fertilité, toute exploitation agricole doit améliorer les matières

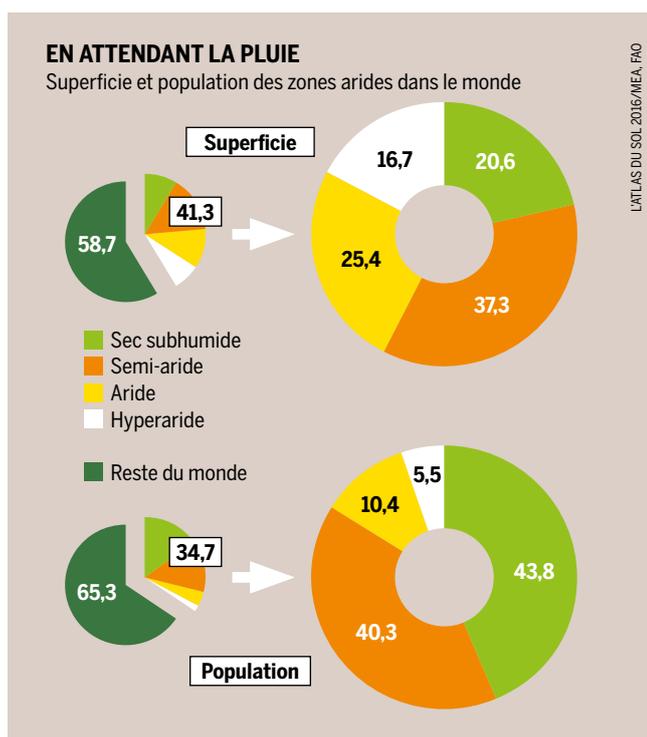
organiques du sol et maintenir ou optimiser la couverture végétale.

Dans les zones arides et semi-arides, l'élevage représente le meilleur moyen de prendre soin de la terre. Toutefois, elles peuvent être une bénédiction ou une malédiction selon la façon dont elles sont gérées. Pendant des centaines de milliers d'années, les zones arides africaines (et dans une moindre mesure asiatiques et américaines) ont supporté de larges troupeaux d'animaux sauvages, suivis par des meutes de prédateurs. Les éleveurs y mènent également leurs animaux, se déplaçant d'un endroit à un autre à la recherche d'herbe et d'eau.

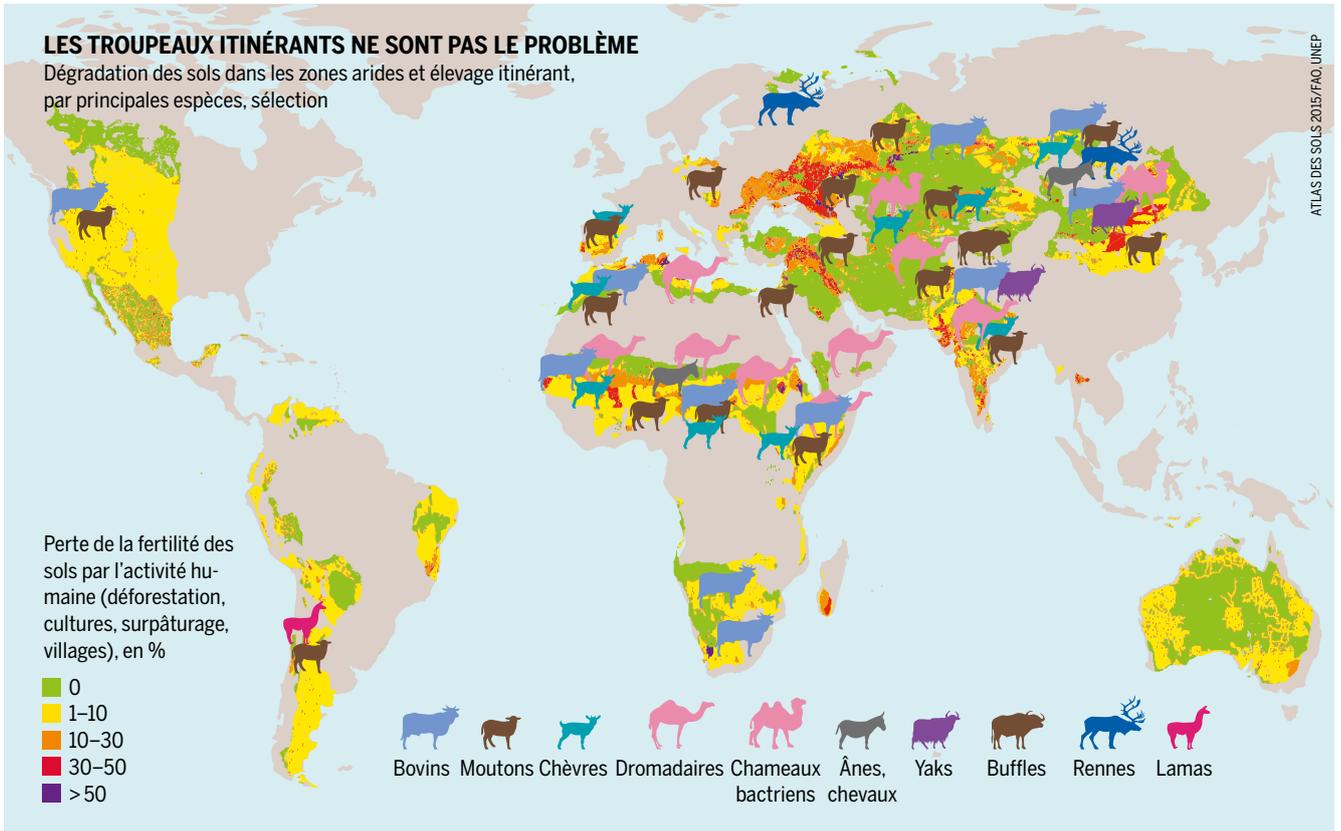
L'estomac des bovins, des moutons, des chèvres, des chameaux et d'autres herbivores abrite des microbes qui leur permettent de digérer la végétation très fibreuse. Leurs excréments contiennent des résidus végétaux et sont riches en minéraux. Par conséquent, le bétail contribue au processus de décomposition au cours des longues saisons sèches, ce qui est critique pour les sols et la santé de l'écosystème. Leurs sabots cassent les croûtes à la surface des sols, permettant à l'eau de s'infiltrer et rétablissant une croissance saine de l'herbe.

Mais ces avantages peuvent uniquement être obtenus si les animaux sont correctement gérés. La clé de l'utilisation durable des terres arides est la mobilité des troupeaux et la gestion des terres communales, telles qu'elles sont pratiquées par de nombreux groupes d'éleveurs. En Éthiopie et dans le nord du Kenya, les Borana, par exemple, disposent d'un réseau complexe d'institutions qui régissent l'accès à l'eau et aux pâturages, qui organisent les déplacements des troupeaux et qui assurent la coordination avec d'autres groupes d'éleveurs. Leurs troupeaux restent au même endroit sur une courte période, donnant à la végétation une chance de repousser. Les différentes espèces animales paissent des plantes diverses, maintenant des prairies diversifiées et contrôlant la croissance de la brousse.

Les tendances actuelles perturbent ces systèmes traditionnels. Une augmentation des populations humaines, les nouvelles technologies, l'éducation et les politiques sont en train de modifier les zones arides. Le développement des villages et des cultures freine les mouvements des animaux et alimente les conflits entre agriculteurs et éleveurs nomades. Au lieu de troupeaux concentrés de bétail ou d'animaux sauvages, qui se déplacent sur les terres sans passer assez de temps dans un seul endroit ou sans retourner rapidement au même endroit, le pâturage est maintenant moins coordonné. Dans de nombreuses zones, de moins en moins d'animaux errent librement sur ce qui reste des terres communales autour des villages. Cela conduit à la baisse du surpâturage, des sols nus, des eaux de ruisselle-



Un tiers de la population mondiale vit dans des zones arides, et 16 % d'entre elle sur des terres très arides ou hyperarides



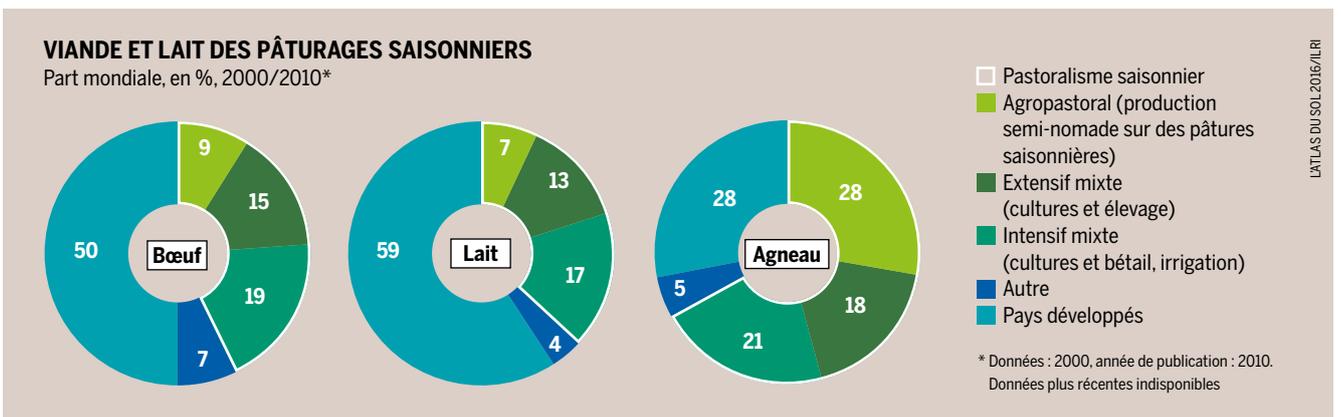
ment, des rivières ensablées, ainsi qu'à des terres et des habitants appauvris.

Mais l'espoir demeure néanmoins. Les gouvernements, les chercheurs et les spécialistes du développement ont commencé à reconnaître l'importance des zones arides comme réserve de carbone et comme l'un des derniers endroits où la production alimentaire peut être améliorée. Ils reconnaissent de plus en plus que l'élevage pastoral peut être plus productif à l'hectare que l'élevage en ranch. En Afrique de l'Ouest, par exemple, les gouvernements ont commencé à soutenir les éleveurs et à recréer des corridors de migration. Les agriculteurs gèrent les zones d'accueil où ils cultivent le fourrage sur des champs moissonnés afin de le vendre aux éleveurs qui migrent.

Dans de nombreuses régions, les agriculteurs permettent traditionnellement aux éleveurs de faire paître leur bétail dans leurs champs moissonnés pour garantir la fertilisation des sols. Au Zimbabwe, les scientifiques ont

Beaucoup de dégâts ne sont pas liés au pâturage saisonnier, et de nombreuses pâtures saisonnières ne sont pas endommagées

développé une méthode holistique appelée « le pâturage planifié », imitant les troupeaux de bétail et d'animaux sauvages. Les populations locales intègrent leurs animaux dans un grand troupeau qui broute une zone à la fois. Cela évite ainsi le surpâturage, restaure la fertilité des sols et stimule une nouvelle pousse. L'approche a été adoptée par la Namibie voisine, où de nombreuses communautés ont commencé à l'utiliser. Le gouvernement et la société civile travaillent ensemble sur une politique nationale de gestion du pâturage communautaire. Une méthode apparentée consiste à installer des « kraals » mobiles. Les animaux sont parqués chaque nuit dans ces enclos, y laissant leurs excréments et leur urine. Ces enclos sont déplacés chaque semaine, permettant de fertiliser une nouvelle zone. ●



SYSTÈMES TRADITIONNELS

RÉHABILITER LES SOLS : CE QUE LES AGRICULTEURS PEUVENT FAIRE

Des années de surexploitation ont laissé les sols compactés, érodés et appauvris en éléments nutritifs. Que peuvent faire les agriculteurs pour restaurer les sols ?

Les agriculteurs sont généralement parfaitement conscients que leurs sols se dégradent. Ils observent des rigoles et des ravines se former dans leurs champs. Ils comptent moins de céréales lors des récoltes annuelles. Mais que peuvent-ils faire ?

Au cours des siècles, les petits agriculteurs du monde entier ont mis au point de nombreux systèmes ingénieux pour faire pousser leurs cultures tout en préservant les sols des pentes raides, mais aussi pour réhabiliter les sols dégradés. En Éthiopie, par exemple, les agriculteurs utilisent traditionnellement un large éventail de mesures : cordons pierreux et terrasses, bandes de végétation, billons et bassins, paillis minéraux, cultures multiples et plantation d'arbres d'ombrage. De nouvelles approches sont venues enrichir ce répertoire, souvent en adaptant les systèmes traditionnels. Les mesures s'articulent en quatre grandes catégories : agronomiques, végétatives, structurelles et de gestion.

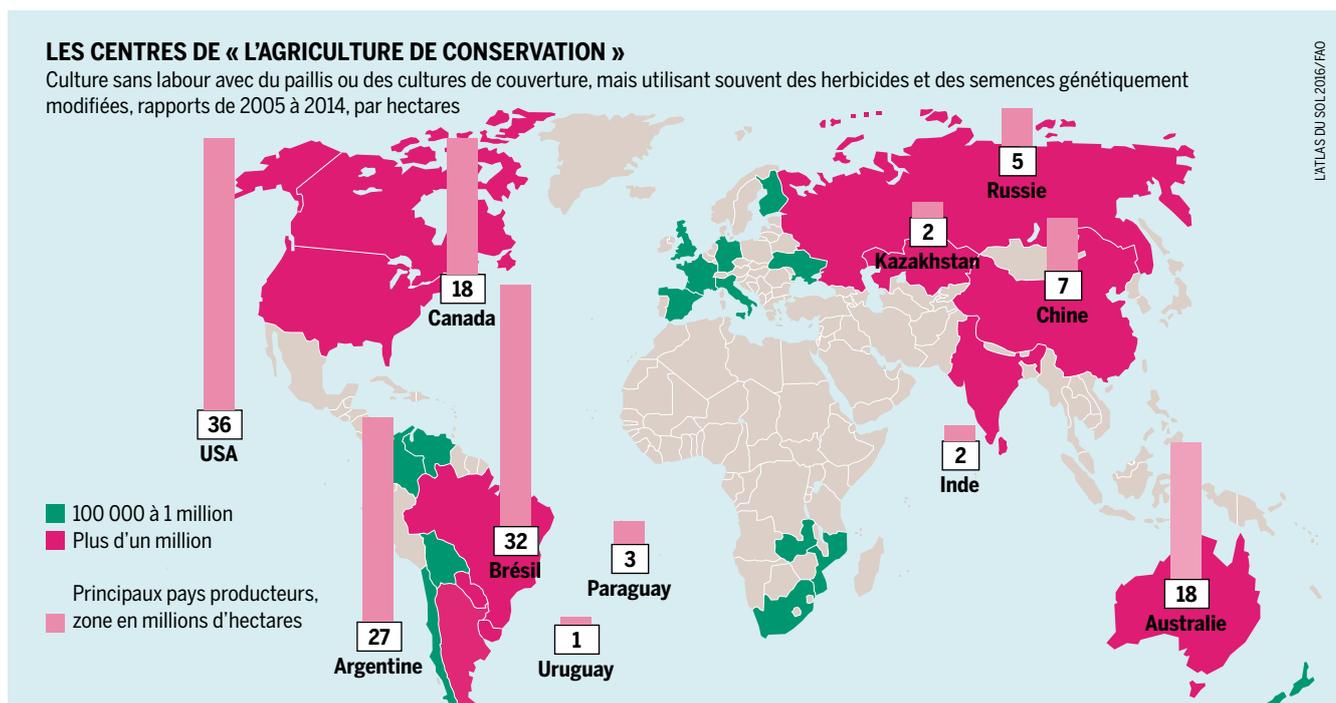
Les mesures agronomiques consistent à modifier la façon dont la récolte est cultivée. Le labour et la plantation en suivant les courbes de niveau, et non sur la pente, peuvent réduire l'érosion. Les plantations intercalaires ou la rotation des céréales avec des légumineuses restaure la fertilité

des sols et diminue le besoin en engrais azoté. La pose de paillis, de compost et de fumier apporte des éléments nutritifs et des matières organiques aux sols et stimule les vers de terre et les autres organismes vivants dans la terre. L'ajout de chaux réduit l'acidité.

L'agriculture de conservation est une combinaison de mesures agronomiques : elle élimine le labour, protège les sols avec du paillis ou des cultures de couverture et assure la rotation des cultures pour maintenir la fertilité et contrôler les nuisibles et les mauvaises herbes. Cette approche est commune dans les Amériques et en Australie, mais elle a souvent recours à des herbicides pour éliminer les mauvaises herbes, ainsi que des variétés de cultures qui ont été génétiquement modifiées pour résister aux herbicides.

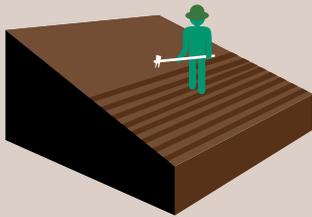
Les mesures végétatives se traduisent par la plantation d'herbe, de buissons ou d'arbres afin de ralentir l'écoulement de l'eau, de retenir les sols et de réduire la vitesse du vent. Les haies et les arbres plantés autour des champs empêchent la divagation des animaux dans les cultures et donnent des fruits et du bois de chauffage. Les bandes d'herbe suivant les courbes de niveau peuvent être une source précieuse de fourrage. Elles piègent en effet assez de terre pour créer plusieurs terrasses. Les mesures structu-

Les grandes fermes industrielles utilisent certaines pratiques agricoles de conservation, mais combinent les monocultures avec des semences génétiquement modifiées

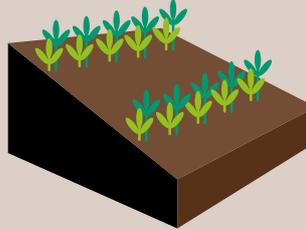


ANCIENS SYSTÈMES, NOUVELLES IDÉES

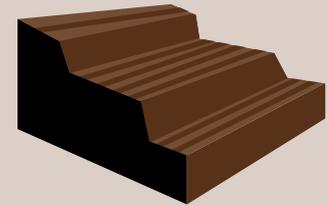
Mesures contre la dégradation des sols



Mesures agronomiques : cultures en suivant les courbes de niveau de la pente, sans pour autant en modifier la forme

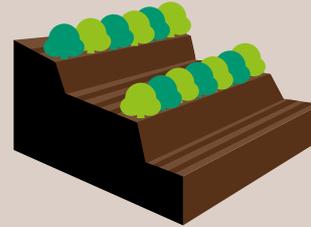
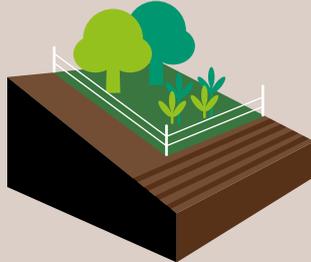


Mesures végétatives : herbe, haies et arbres plantés en bandes, durables et adaptées aux champs de petite taille



Mesures structurelles : terrasses, barrages et structures similaires, investissement à long terme, durables si entretenues

Mesures de gestion : usage changeant via des clôtures, la rotation des pâturages et des cultures moins intensives



Mesures combinées : par exemple un mélange de cultures sur des petits champs en terrasses avec graminées et légumineuses arbustives sur les diguettes

L'ATLAS DU SOL 2016/WOCAT

relles impliquent le déplacement de terre et de pierres pour construire des barrières physiques. Dans de nombreuses régions des tropiques, les terrasses spectaculaires permettent de faire pousser les cultures sur des pentes raides. En Chine, dans l'Himalaya et en Asie du Sud, des terrasses de terre vieilles de plusieurs siècles sont utilisées pour cultiver le riz. Dans les Andes, des terrasses en pierre sont utilisées pour cultiver les pommes de terre, et à Konso, en Éthiopie, ce sont des céréales, du café et du coton qui y sont plantés. Les autres mesures structurelles comprennent les diguettes suivant les courbes de niveau, les tranchées drainantes, les barrages de consolidation dans les ravins et les réservoirs d'eau.

La dernière catégorie, les mesures de gestion, permet de modifier l'usage des terres. Un exemple consiste à clôturer une zone de terres dégradées pour empêcher les animaux de pâturage d'y pénétrer, afin d'offrir à la végétation une chance de récupérer. Les agriculteurs peuvent couper et transporter le fourrage pour nourrir le bétail. Le pâturage en rotation et les cultures fourragères, plutôt que la divagation des animaux, permettent également la repousse de l'herbe et des arbres sur des terres nues.

Les mesures de conservation des sols les plus appropriées dépendent de la situation particulière. Les diguettes suivant les courbes de niveau sont idéales sur les pentes douces, mais inefficaces sur des collines abruptes. Les bandes d'herbe ne poussent pas dans les zones sèches ou si le bétail est autorisé à y paître et les piétinent. Chaque agriculteur peut appliquer des mesures de son propre chef, comme le labour et les plantations en suivant les courbes de niveau. Cependant, les autres mesures requièrent la coopération de tous les agriculteurs d'une zone particulière. Le terrasse-

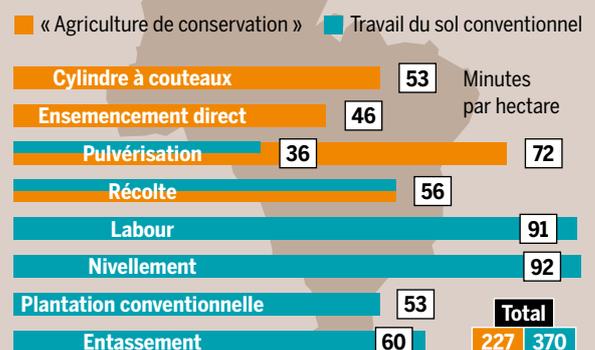
Même les petits exploitants avec des moyens réduits peuvent considérablement améliorer leurs rendements

ment et autres mesures structurelles nécessitent beaucoup de main-d'œuvre pour la construction et doivent s'étendre sur les collines pour être efficaces. Leur planification, construction et réparation représentent généralement un effort de la communauté. Lorsqu'une telle tradition d'entraide n'existe pas, la construction de ces structures peut requérir un soutien extérieur. Même ainsi, l'investissement ne peut avoir de sens qu'en rapport à la valeur des cultures pouvant être obtenues sur les terres réhabilitées, ainsi qu'au besoin d'entretenir ces structures une fois bâties. Souvent, une combinaison de mesures agronomiques, végétatives, structurelles et de gestion est préférable, comme pour la construction de terrasses permettant de cultiver différentes cultures et la pose de contremarches avec des graminées fourragères et des arbres. ●

« L'agriculture de conservation » utilise plutôt des herbicides qui permettent de gagner du temps, mais nuisent à l'environnement

POUR GAGNER DU TEMPS : PULVÉRISER DES PESTICIDES

Temps requis par équipement/opérations pour la culture des haricots au Brésil



L'ATLAS DU SOL 2016/FIBL

NOURRIR LES CULTURES EN NOURRISSANT LES SOLS

L'agriculture traditionnelle repose sur les engrais pour nourrir les cultures, mais ces derniers détruisent les sols. L'agriculture biologique considère les sols comme la base d'une production durable.

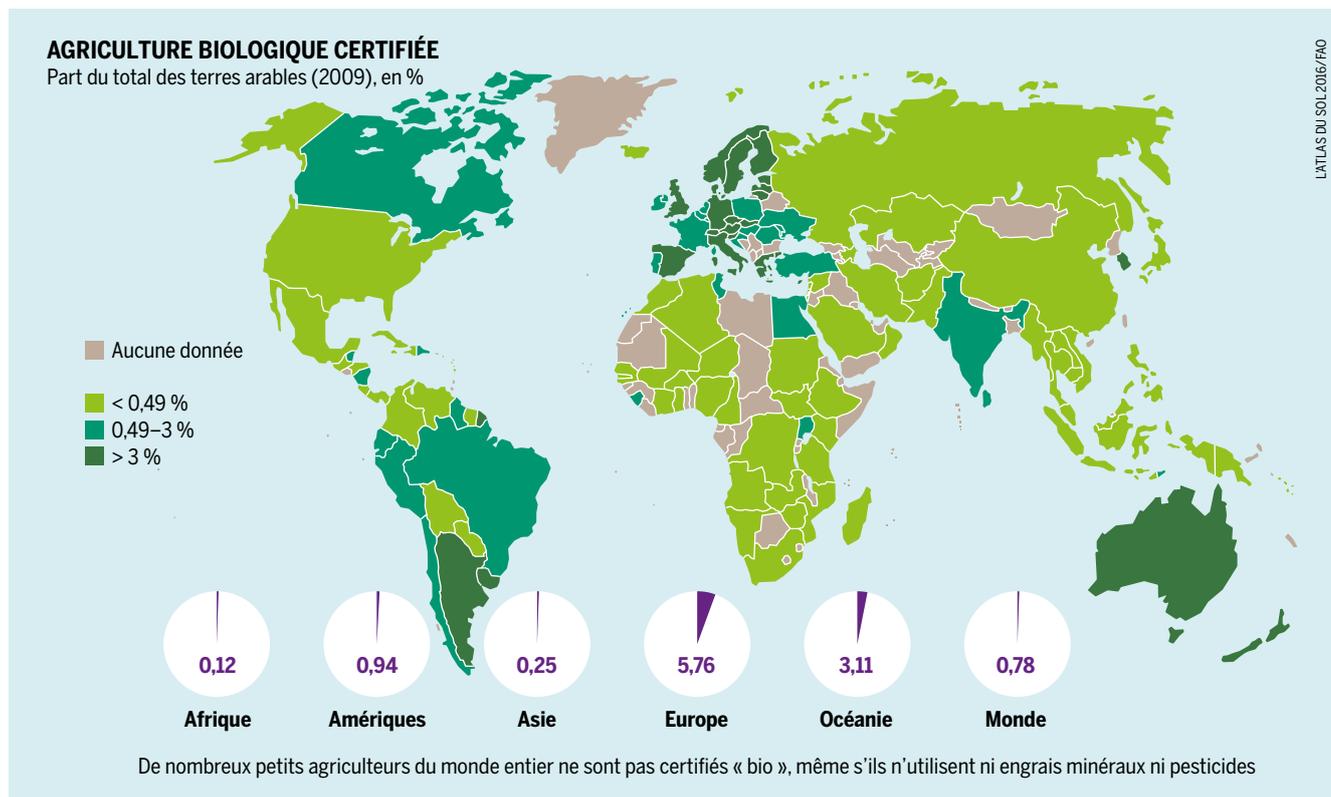
En termes de production et de zones, l'agriculture biologique représente une petite part du gâteau agricole. Cependant ses méthodes ont un impact non négligeable et sont précurseurs d'une vague d'innovations. Cela est particulièrement vrai dans son idée fondamentale : maintenir et accroître la fertilité des sols, clé de la durabilité et de la productivité. Et c'est à ce niveau qu'interviennent les organismes des sols.

Ces derniers sont des agents compétents qui fournissent aux plantes des nutriments sains pour offrir à la nature une structure terrestre adéquate. Ils ne doivent pas être négligés, ce que fait exactement l'agriculture conventionnelle. Sortir des engrais minéraux d'un sac pour les épandre peut favoriser la croissance des cultures, mais ne tient pas compte des besoins des organismes vivants dans le sol. L'application d'engrais réduit la quantité de matières organiques que ces organismes décomposent et recyclent, et ils finissent par dépérir.

L'azote artificiel est une partie du problème. Il accélère la décomposition des matières organiques dans les sols. Plus le dosage est élevé, plus la dégradation s'intensifie et plus l'azote est en surplus. Avec la perte de l'humus, de nombreux effets positifs des organismes des sols disparaissent. Les cultures deviennent plus sensibles aux parasites, et la qualité des sols diminue. L'application d'engrais de phosphate peut également être contre-productive : ils endommagent les champignons mycorhiziens qui permettent aux racines des plantes d'absorber ce nutriment.

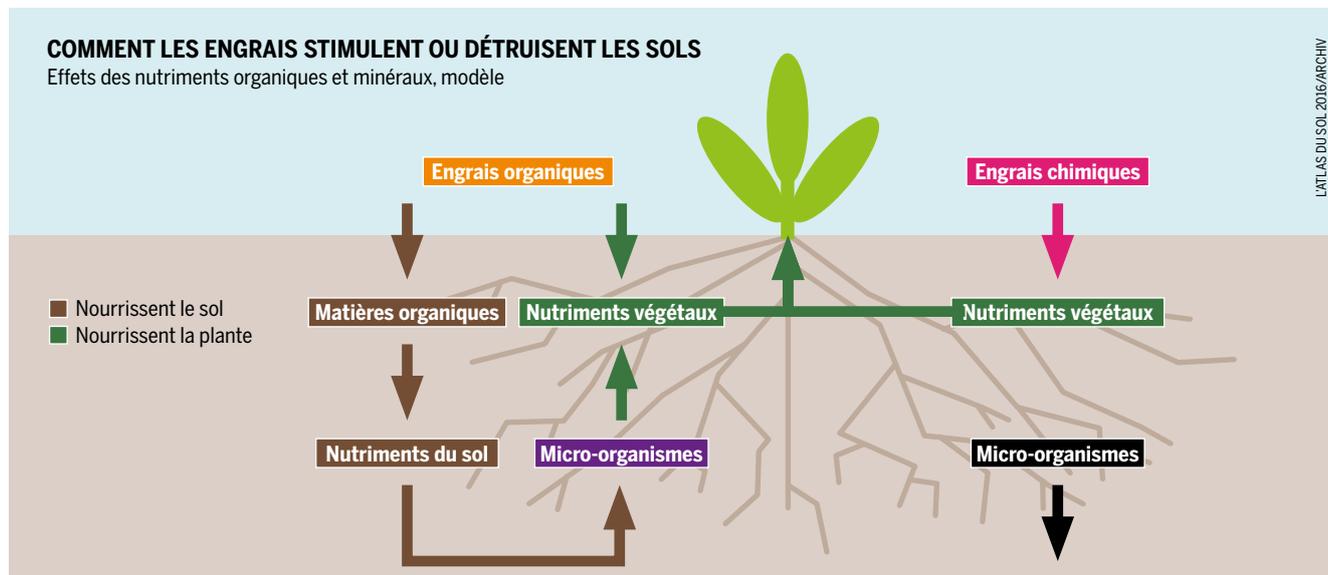
En revanche, un concept fondamental de l'agriculture biologique est la création de conditions idéales pour les organismes des sols. Les différentes rotations annuelles entre cultures et cultures de couverture garantissent la richesse des variétés vivant sur et sous le sol, protègent la surface terrestre contre l'érosion et favorisent la croissance des racines, ce qui alimente alors d'autres organismes et améliore la structure physique des sols. Des sols sains peuvent stocker jusqu'à quatre fois leur poids en eau. Cela leur permet de compenser les périodes de fortes précipitations ou de

Dans de nombreux pays la demande en qualité bio est supérieure à l'offre. Un encouragement pour les agriculteurs, si seulement les prix des terres n'augmentaient pas



COMMENT LES ENGRAIS STIMULENT OU DÉTRUISENT LES SOLS

Effets des nutriments organiques et minéraux, modèle



L'ATLAS DU SOL 2016/ARCHIV

Le chemin le plus court n'est pas toujours le plus efficace. Les micro-organismes meurent lorsque les engrais ne nourrissent que les plantes

sécheresse que les sols compactés et appauvris ne peuvent pas gérer.

Sous les tropiques, l'agriculture biologique peut garantir un mélange d'espèces riches, non seulement par la rotation des cultures, mais également par les cultures multiples, c'est-à-dire la culture simultanée de plusieurs récoltes dans un champ. Elles peuvent former des étages : les arbres au-dessus, les arbustes au milieu et les plus petites plantes près du sol. Les organismes des sols décomposent les feuilles qui tombent des arbres, recyclent les nutriments et les mettent à disposition des autres cultures. Ces cultures mixtes seraient également idéales dans les latitudes moyennes, notamment dans la viticulture ou l'arboriculture. Le mélange des cultures élimine les parasites et stimule la croissance réciproque.

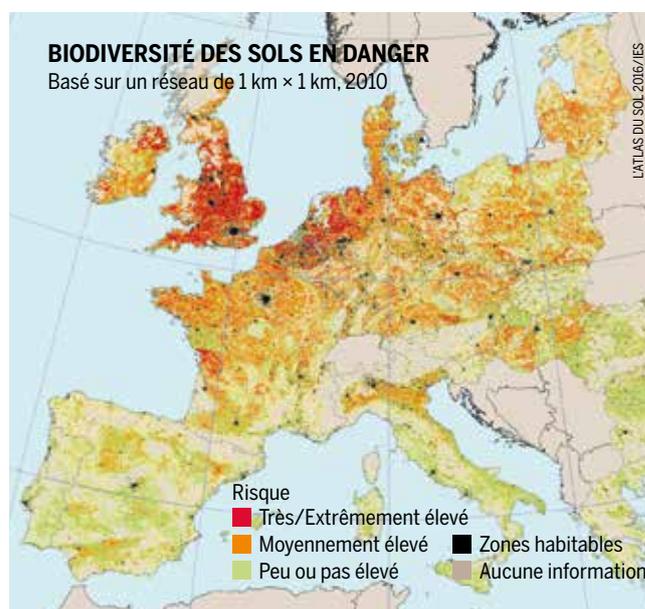
Comme elle évite les engrais minéraux et améliore la qualité des sols, l'agriculture biologique utilise un tiers de combustible fossile en moins par hectare que l'agriculture conventionnelle, et elle stocke en moyenne deux fois plus de dioxyde de carbone dans la terre. Les matières organiques lient les nutriments et les maintiennent dans les sols. S'il y a peu d'humus, les nutriments – en particulier l'azote – peuvent facilement passer dans les eaux souterraines, hors de portée des plantes. Les taux de lixiviation des fermes biologiques sont divisés par deux par rapport à ceux de la production conventionnelle. Par ailleurs, les cultures biologiques peuvent mobiliser le phosphore des sols, réduisant ou éliminant le besoin d'appliquer des engrais phosphatés.

Et qu'en est-il des rendements ? Une analyse de 160 études a montré que dans les pays développés, les rendements issus des méthodes de l'agriculture biologique atteignent une moyenne de 92 % par rapport aux rendements

Les organismes des sols vivent une période difficile, plus particulièrement en Angleterre et dans les pays bordant la mer du Nord. Les scientifiques sont inquiets

issus des méthodes conventionnelles. Sous les tropiques, une analyse de 133 études a montré que l'agriculture biologique a stimulé les rendements jusqu'à 74 %, sans épuiser la fertilité à long terme des sols.

L'agriculture biologique propose une approche de base et des techniques de gestion des sols de manière durable, sur le long terme. Toutefois, elle doit être davantage développée pour combiner la pratique et la science moderne. Il est en particulier nécessaire d'améliorer la fertilisation organique à travers des méthodes de compostage modernes. Pour se passer des engrais synthétiques, des techniques mécaniques, chimiques, microbiologiques et biologiques sont requises pour les petites productions végétales capables de transformer le phosphate de roche en des formes plus solubles, ainsi que pour les systèmes agricoles qui génèrent des rendements élevés et fixent l'azote biologique en quantité suffisante. Les avantages de l'agriculture biologique sont évidents. Pour les sols, peu importe si la production est « certifiée biologique », mais il est primordial qu'elle suive les principes organiques. ●



JARDINS URBAINS ET AQUAPONIE

D'ici 2050, les deux tiers de l'humanité vivront dans des zones urbaines. Notre qualité de vie dépend de la façon dont nos villes sont habitables. Les jardins ont plusieurs fonctions : ils produisent une quantité surprenante de nourriture, aident à prévenir les inondations, rafraîchissent l'air et représentent un endroit agréable pour se détendre loin de l'agitation de la ville.

Les parcs et les jardins publics, ainsi que les rues bordées d'arbres ne sont pas seulement une touche végétale bienvenue, ce sont aussi et surtout des poumons vitaux pour la ville et ses habitants. Des sols urbains sains, non étanches et aérés, peuvent rapidement absorber de grandes quantités d'eau de pluie, prévenant ainsi les inondations. Ils fournissent également des espaces verts où chacun peut se détendre.

Les espaces verts dans et autour des villes sont étonnamment importants pour la production alimentaire. Jusqu'à 80% des habitants les plus pauvres de certains pays sont impliqués dans un type « d'agriculture urbaine ». Ils cultivent des fruits et des légumes, élèvent des poulets et des chèvres, disposant ainsi d'aliments frais et sains qu'ils n'auraient pas pu se permettre d'acquérir autrement. Cependant les agriculteurs urbains doivent faire face à un manque d'espace, à des sols dégradés, à un approvisionnement en eau irrégulier et à l'empiètement de la ville.

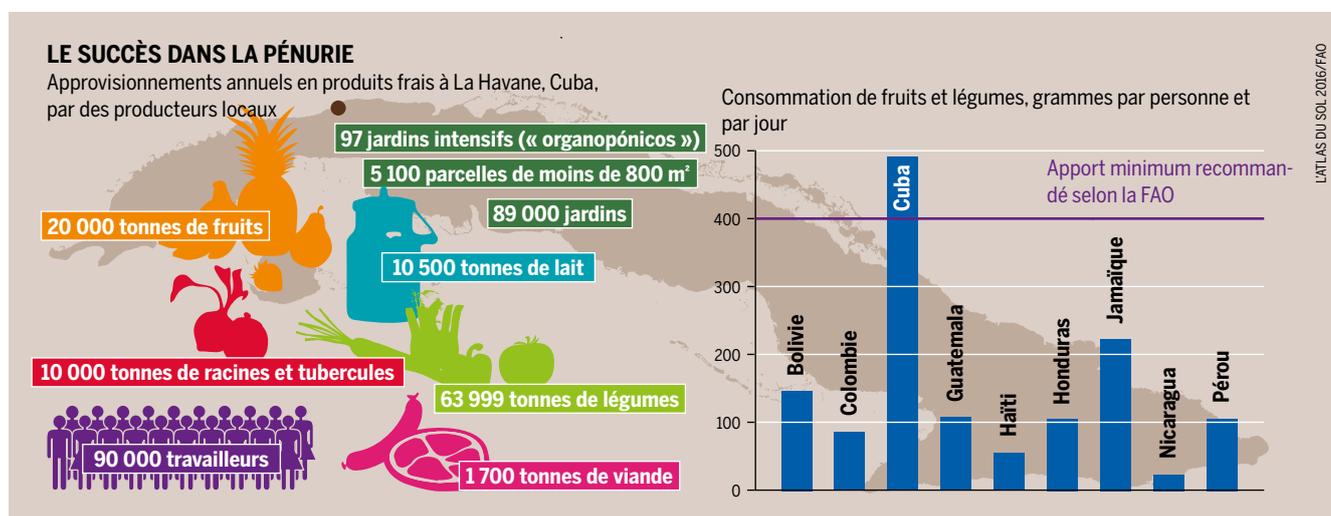
Néanmoins, les villes produisent encore une quantité importante de nourriture. En Afrique subsaharienne, 40 % des foyers possèdent un jardin. Au Népal, ce chiffre atteint 57%, au Nicaragua 68% et au Vietnam 69%. Les jardins n'ont pas besoin d'être vastes. Les habitants font souvent pousser leurs plantes en pots sur les balcons et les toits. Mais l'urbanisation rapide met la pression sur les espaces verts dispo-

nibles, accélère la conversion des jardins ouvriers en appartements et des jardins en garages.

L'agriculture urbaine et périurbaine est bien établie en Amérique latine, où la plupart des habitants vivent dans les villes. En conséquence, l'agriculture est souvent intégrée dans la politique nationale et dans les programmes de recherche et d'éducation, voire dans les plans d'utilisation des terres locales dans certains pays. Les marchés de producteurs sont de plus en plus courants, et leur production est impressionnante : 15 000 tonnes de légumes par an sont cultivées sur 22 800 hectares dans la ville de Mexico. À la périphérie de Lima, où l'eau est rare, 5 000 hectares de terres irriguées offrent une production agricole aux marchés de la ville. Les régions pauvres de villes comme Detroit, aux États-Unis, sont des déserts alimentaires. Les commerces de proximité ne vendent pas de produits frais. Les épiceries qui en vendent se trouvent loin et les transports publics sont quasi inexistantes. Cependant, les anciens terrains industriels ne manquent pas, et des projets de jardinage communautaire peuvent facilement y être organisés. La ville de Detroit possède 1200 jardins, dont un site de deux acres en plein centre-ville.

Les villes sont des îlots thermiques, car les surfaces des bâtiments et des rues absorbent les rayons du soleil. Celles-ci sont entre un et quatre °C chaudes que les zones environnantes au cours de la journée, et entre 10 à 15 °C la nuit. Les véhicules et les climatiseurs sont une source de chaleur supplémentaire. La végétation offre de l'ombre et refroidit l'air par évapotranspiration. Même les petits espaces de végétation urbaine peuvent rafraîchir leurs quartiers de façon spectaculaire. La végétation urbaine améliore également la qualité de l'air, le purifiant en remplaçant le dioxyde de

La production locale est très importante pour La Havane, capitale de Cuba, et est très bien accueillie par les consommateurs et les nutritionnistes

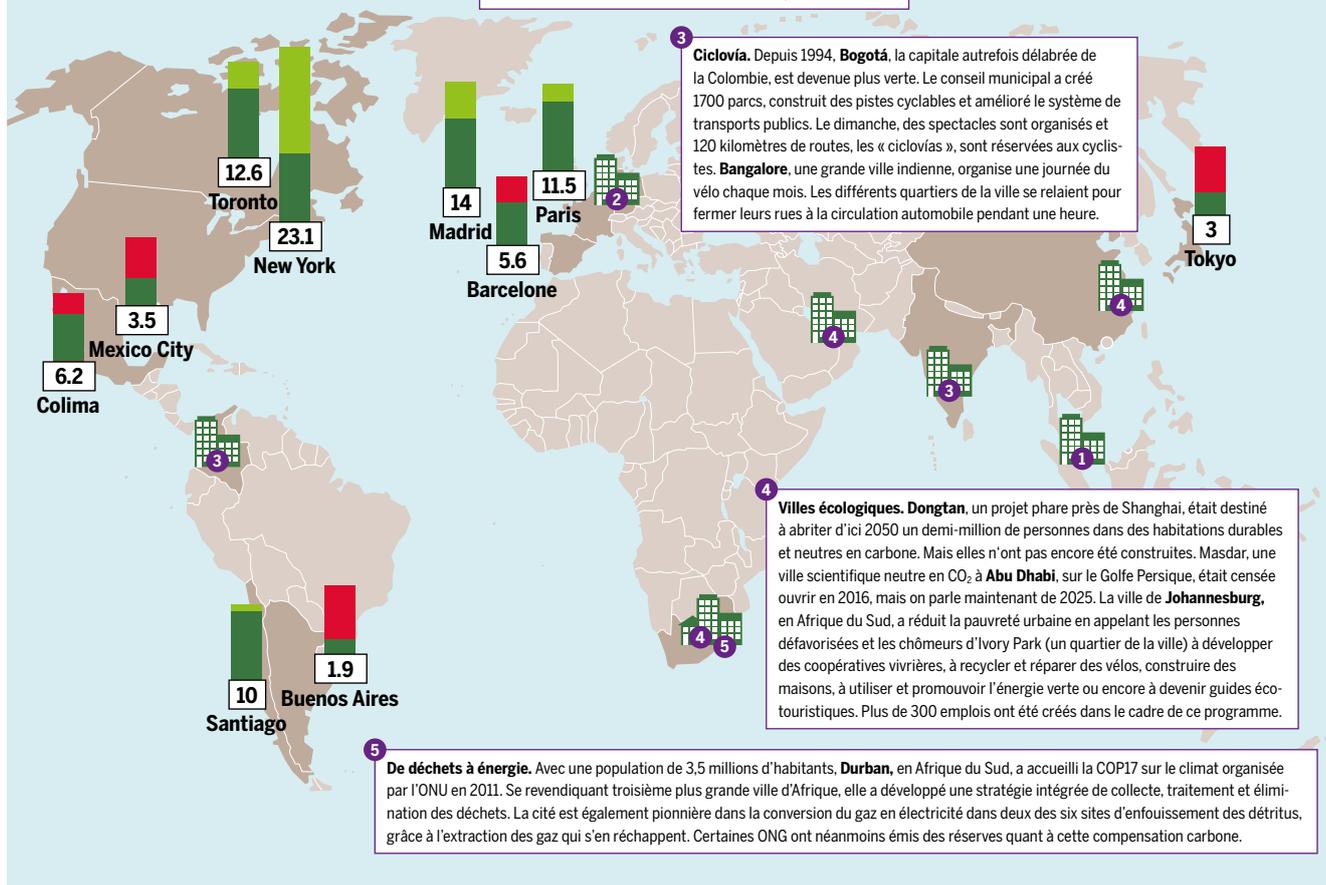


UN LONG CHEMIN AVANT LA VILLE VERTE

Usage actuel des terres, idées pour le futur

Espaces verts par personne dans une sélection de villes, en m²

- Espace de 9 m² au minimum par personne, selon l'Organisation mondiale de la Santé
- Espace supérieur au minimum
- Espace inférieur au minimum



L'ATLAS DU SOL 2016/AZQUEZ, WIKIPEDIA

carbone par de l'oxygène et en filtrant la poussière. Une ceinture d'arbres et de buissons de 50 à 100 mètres de long optimise la qualité de l'air jusqu'à 300 mètres.

Lorsque la population d'une ville augmente, la pression sur les espaces verts s'accroît. Ces espaces ouverts sont pavés, construits ou considérés comme un luxe, même si les investissements dans la végétalisation urbaine sont récompensés par les économies réalisées en matière de santé, d'énergie et d'égouts. En 2008, la ville brésilienne de São Paulo a investi environ 180 millions de dollars en espaces verts, économisant approximativement 980 millions de dollars en frais divers directement liés à l'absence de tels espaces.

Non seulement les villes sont plus chaudes, mais elles sont aussi plus humides que leur périphérie, car la fumée et les autres particules de l'air causent davantage de chutes de pluie. Une météo extrême et imprévisible est de plus en plus fréquente en raison du changement climatique. De fortes pluies peuvent entraîner des inondations, une circulation routière chaotique et des débordements d'eaux usées. À Berlin, ce type de trop-plein se produit en moyenne 35 fois

De nombreux petits projets sont souvent plus couronnés de succès que d'autres plus importants. Certains projets futuristes ont été lancés dès la fondation des villes.

par an. Les sols en mesure d'absorber le surplus d'eau sont essentiels pour éviter de tels problèmes.

Les parcs et les espaces verts ont également des fonctions indispensables, non commerciales, spirituelles et de santé publique. Les espaces verts urbains sont des lieux de rencontre et donc des lieux de démocratie. Les gens plus riches possèdent des jardins privés. Les parcs publics et les terrains de jeux sont particulièrement importants pour les groupes marginalisés, comme les personnes âgées, les enfants et les pauvres.

Mais tout ce qui est vert n'est pas d'or. Les espaces verts non entretenus sont souvent considérés comme laids et dangereux. Les pelouses absorbent l'eau et les engrais. Les bandes vertes piégées entre des routes à voies multiples n'offrent aucune quiétude. Une architecture urbaine prévoyant des espaces verts accessibles est la clé de villes agréables et donc vouées au bien-être de leurs habitants. ●

AUTEURS ET SOURCES DES DONNÉES ET DES ILLUSTRATIONS

10–11 MOTS ET CULTURE : SUR UN TERRAIN INSTABLE par **Dietmar Bartz**

p.10 : Petermanns Mitteilungen, Tome 55 (1909), Tableau 25. p.11 : Julius Pokorny, Indogermanisches Etymologisches Wörterbuch (IEW), 5ème édition 2005; University of Texas, Indo-European Lexicon, <http://bit.ly/1xCKDwD>.

12–13 SOUS LA TERRE : L'ÉCOSYSTÈME INVISIBLE par **Knut Ehlers**

p.12 : Boden-Biologie. Leben im Dunkeln. LUA-Info 13, <http://bit.ly/1zAqcSr>; UBA, Verlust der Biodiversität im Boden, <http://bit.ly/11puTCi>. p.13 : World Reference Base for soil resources 2014, Annex 1, p. 135-172, <http://bit.ly/1u5aH4H>; carte par Thomas Caspari/ISRIC.

14–15 SUR LA TERRE : LIMITES DE LA RÉVOLUTION VERTE ET DE LA BIOÉCONOMIE par **Christine Chemnitz**

p.14 : FAO Yearbook 2012, p. 284 et suiv., <http://bit.ly/1zKxIT4>. p.15 : Nikos Alexandratos, Jelle Bruinsma : World Agriculture towards 2030/2050. The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03, p. 108, <http://bit.ly/1lIkiWx>.

16–17 MÉMOIRE : LES ARCHIVES DE L'ANTHROPOCÈNE par **Carolin Sperk**

p.16 : Mobiles Landschaftsmuseum, <http://bit.ly/1sJk7OW>, Hessisches Landesamt für Denkmalpflege : Ursprünge, 3. Auflage 2001. p.17 : Isao Hashimoto : A time-lapse map of every nuclear explosion since 1945, <http://bit.ly/1gKBMbn> (actualisé), Wikipédia allemand, Liste von Unfällen in kerntechnischen Anlagen, <http://bit.ly/1u115ZZ>. Wikipédia allemand, Endlager (Kerntechnik), <http://bit.ly/1oCy84n>. Vietnam : Washington Post, Dec. 5, 2011, <http://bit.ly/1zQMfHu>. La Bosnie-Herzégovine : landmine.de, March 9, 2014, <http://bit.ly/1wXU37J>. L'Angola : GTAI, May 7, 2014, <http://bit.ly/1oRMMp8>.

20–21 CULTURES INTENSIVES : UN AVENIR TROUBLE POUR L'AGRICULTURE INDUSTRIELLE par **Andrea Beste**

p.20 : UNEP, Global Environmental Outlook 5 (2012), p. 112, <http://bit.ly/1sabmTw>. p.21 : Johannes Kotschi, A soiled reputation. Adverse impacts of mineral fertilizers in tropical agriculture. Berlin 2013, p. 25 et suiv., <http://bit.ly/1EBR0cq>. Yara Fertilizer Industry Handbook, February 2014, p. 19, <http://bit.ly/1ENUNyG>. Nikos Alexandratos, Jelle Bruinsma : World Agriculture towards 2030/2050. The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03, p. 119, p. 128–129, <http://bit.ly/1lIkiWx>.

22–23 ENGRAIS MINÉRAUX : UNE PROMESSE VAINUE POUR ÉRADIQUER LA FAIM DANS LE MONDE par **Johannes Kotschi**

p.22 : Nikos Alexandratos, Jelle Bruinsma : World Agriculture towards 2030/2050. The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03, p. 128,

<http://bit.ly/1lIkiWx>. p.23 : Johannes Kotschi, A soiled reputation. Adverse impacts of mineral fertilizers in tropical agriculture. Berlin 2013, p. 25–27, <http://bit.ly/1EBR0cq>.

24–25 L'INDUSTRIE DES ENGRAIS ; NOURRITURE EN SACS, ENTREPRISES CONCERNÉES par **Kathy Jo Wetter**

p.24 : Hervé Ott, Fertilizer markets and their interplay with commodity and food prices, 2012, p. 14, <http://bit.ly/1yNqIVL>. p.25 : Base de données du groupe ETC; Wikipédia. Nikos Alexandratos, Jelle Bruinsma : World Agriculture towards 2030/2050. The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03, p. 118, <http://bit.ly/1lIkiWx>.

26–27 CULTURES FOURRAGÈRES : ALIMENTER LES FERMES INDUSTRIELLES par **Philip Lymbery**

p.26 : Instituto Nacional de Estadística y Censos, Database, <http://indec.gov.ar>. p.27 : Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Wirtschaftsdüngermanagement in Niedersachsen, 2014, graphiques pp. 23–25, <http://bit.ly/1IzxU4R>; topagraronline, Die Güllekosten explodieren, 12 avril 2013, <http://bit.ly/1Bo0qBB>.

28–29 CLIMAT : LES CONCESSIONS MUTUELLES DE L'AIR ET DE LA TERRE par **Rattan Lal**

p.28 : FAO, Global Forest Resources Assessment 2005, cf. Atlas der Globalisierung spezial : Klima, 2008, p. 35, <http://bit.ly/1vZlQqi>. p.29 : EC, Soil organic matter management across the EU, Technical Report 2011-051, p. 20, <http://bit.ly/1yQrKct>. JRC, Topsoil Organic Carbon Content, 2003, <http://bit.ly/1DcY51f>.

30–31 ÉNERGIE : EN QUÊTE DE COMBUSTIBLES par **Hannes Peinl and Karolina Tomiak**

p.30 : IEA, Energy Techn. Persp. 2012, <http://bit.ly/1zJrRbg>. Unctad, The state of the biofuel market, 2014, p. 24, <http://bit.ly/1mgGBtz>. p.31 : Leopoldina. Stellungnahme Bioenergie, 2013, p. 23, <http://bit.ly/1pMgmwx>. EIA, <http://1.usa.gov/1pN2imj>.

32–33 EXPLOITATION MINIÈRE : LES FRAIS SUPPLÉMENTAIRES D'UN TROU DANS LE SOL par **Lili Fuhr and Heidi Feldt**

p.32 : Mapa de conflictos mineros, proyectos y empresas mineras en América Latina, novembre 2014, <http://bit.ly/1vEAAUK>. p.33 : Wuppertal Institut, Materialintensität von Materialien, Energieträgern, Transportleistungen, Lebensmitteln, 2014, <http://bit.ly/1wdppHq>. Indonesia's tough choice : capping coal as Asian demand grows, mongabay.com, 17 octobre 2014, <http://bit.ly/1vmLgXu>.

34–35 URBANISATION : QUI SE RESSEMBLE S'ASSEMBLE : VIVRE AU MILIEU D'UNE FOULE par **Martha Bonnet Dunbar and Luca Montanarella**

p.34 : California Water & Land Use Partnership : Water cycle facts, <http://bit.ly/1v8LgPK>. p.35 : BSD, Cities and

Biodiversity Outlook, 2012, p. 12, <http://bit.ly/1p9nemW>. UN, World Urbanization Prospects, 2014 Revision, p. 13, <http://bit.ly/1p9nemW>. EC, Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing, 2012, p. 55, <http://bit.ly/1gPhvig>.

38–39 INVESTISSEMENTS FONCIERS : LA NOUVELLE EXPANSION par Kerstin Nolte and Martin Ostermeier

p. 38 : Land Matrix Newsletter, Octobre 2014, pour les données par pays, <http://bit.ly/1pOpIHI>. Base de données Land Matrix, Octobre 2014, pour les données par transaction. p. 39 : M. C. Rulli et al., Global land and water grabbing, PNAS 110 (2013), p. 892, table 51, <http://bit.ly/1pUvx6t>. Savills International Farmland Focus 2014, p. 5, <http://bit.ly/1yIwuAC>.

40–41 IMPORTATIONS EUROPÉENNES LIÉES À LA TERRE : QUAND NOUS CONSOMMONS PLUS QUE NOTRE JUSTE PART par Ariadna Rodrigo

p. 40 : M. Fader et al., Spatial decoupling of agricultural production and consumption, Environmental Research Letters 8 (2013) 014046, S. 5, <http://bit.ly/1vS5BJD>. p. 41 : WWF, Meat eats land, 2011, S. 38, <http://bit.ly/1pZciZy>. W. Qiang et al., Agricultural trade and virtual land use : The case of China's crop trade. Land Use Policy 33 (2013), S. 146, <http://bit.ly/1tMvYfo>.

42–43 GRANDES ENTREPRISES : RIPOSTER FACE AUX ACQUISITIONS ÉTRANGÈRES par Heike Holdinghausen

p. 42 : Sarah K. Lowder et al. What do we really know about the number and distribution of farms and family farms in the world? ESA Working Paper No. 14-02, S. 5, 12, 17, <http://bit.ly/1leWTAb>. p. 43 : Via Campesina, <http://bit.ly/1FsgO4v>. Land Matrix Global Map of Investments, <http://bit.ly/11uW1An>. Oxfam, Poor Governance, Good Business. Oxfam Media Briefing 03/2013, <http://bit.ly/15yJQF1>.

44–45 PROPRIÉTÉS TERRIENNES : ACHETER DES TERRES ET RÉCOLTER LES SUBVENTIONS par Jörg Gerke

p. 44 et suiv. : Eurostat, Key farm variables, series ef_kvaareg, <http://bit.ly/11E5OUP>.

46–47 RÉFORME AGRAIRE : LE POUVOIR DE LA PROPRIÉTÉ : UN PRIVILÈGE POUR UNE MINORITÉ par Jes Weigelt

p. 46 : Klaus Deininger, Land Policies for Growth and Poverty Reduction, 2003, p. 18, <http://bit.ly/11yjPmq>. p. 47 : Klaus Deininger et al., Asset Distribution, Inequality, and Growth. Policy Research Working Paper 2375, p. 24, <http://bit.ly/1Hm5lXZ>. World Bank, World Development Report 2008, p. 87, <http://bit.ly/1qt2Des>. Faostat 2010, <http://bit.ly/1oazOTK>. Sam Moyo : Land Ownership Patterns and Income quality in Southern Africa, 2013, p. 19–20, <http://bit.ly/1oaAngj>. Babatunde Omilola, Olusegun A. Akandi, The dynamics and drivers of social economic inequalities in South Africa, 2014, fig. 8, <http://bit.ly/1L1aLHu>.

48–49 POLITIQUE FONCIÈRE : DÉCOLLER À PIC par Christine Chemnitz and Jes Weigelt

p. 48 : Lots of Words, Little Action. Rights and Resources Initiative

Annual Review 2013–2014, p. 11, <http://bit.ly/1foZgSS>. p. 49 : Wikipédia

52–53 GENRE : UN LOPIN DE TERRE À SOI par María Daniela Núñez Burbano de Lara

p. 52 : FAO, The state of food and agriculture, 2010–11, Women in agriculture, p. 104–117, <http://bit.ly/LL9mfR>. p. 53 : Carmen Diana Deere and Magdalena León, The Gender Asset Gap. Land in Latin America. World Development 31 (2003), p. 928 et suiv., <http://bit.ly/1GXyXuH>. Keera Allendorf, Do Women's Land Rights Promote Empowerment and Child Health in Nepal? World Development 35 (2007), p. 1980, Tableau 1, <http://1.usa.gov/1ALizsW>

54–55 TERRES COMMUNALES : CETTE TERRE EST NOTRE TERRE par Zoe Brent and Ramesh Sharma

p. 54 : Mohd Sadiq Salman et al., Common land resources : The present status and need for their conservation in North India, in : Shabbir A. Shahid et al., Developments in Soil Classification, Land Use Planning and Policy Implications, 2013, p. 598–600, <http://bit.ly/130R1nz>. p. 55 : Rights and Resources Initiative, What Future for reform? Progress and slowdown in forest tenure reform since 2002, 2014, p. 19–21, <http://bit.ly/16jjnf0>. World Resources Institute, Securing rights, combating climate change, 2014, p. 29, 33, <http://bit.ly/1yL7ogY>

56–57 TERRES ARIDES : LAISSER LES ANIMAUX ERREUR par Evelyn Mathias and John Wilson

p. 56 : Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being : Desertification Synthesis, 2005, S. 23, <http://bit.ly/1tFXPNc>. p. 57 : UNEP, Global Environmental Outlook 5, 2012, S. 74, <http://bit.ly/1qmvAIw>. FAO, Pastoralism in the new millenium, adapté de : Fleischatlas 2014, S. 41, <http://bit.ly/1dEzjV7>. M. Herrero, Food Security, livelihoods and livestock in the developing world. ILRI 2010, slide 16, <http://bit.ly/1y65X1o>.

58–59 SYSTÈMES TRADITIONNELS : RÉHABILITER LES SOLS : CE QUE LES AGRICULTEURS PEUVENT FAIRE par Paul Mundy

p. 58 : FAO, Conservation Agriculture, CA Adoption Worldwide database, 2005–2014, <http://bit.ly/1rHrJRN>. p. 59 : WOCAT, Where the land is greener, 2007, S. 21–23, <http://bit.ly/1rFSRpG>. FAO, Conservation Agriculture, Economic aspects of Conservation Agriculture (1), <http://bit.ly/1rHMlik>.

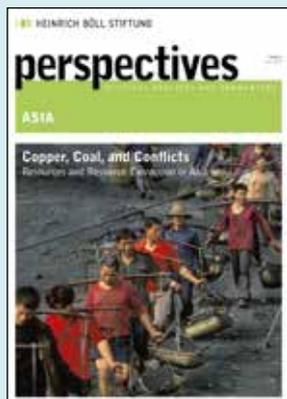
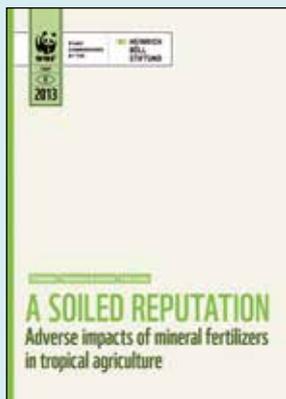
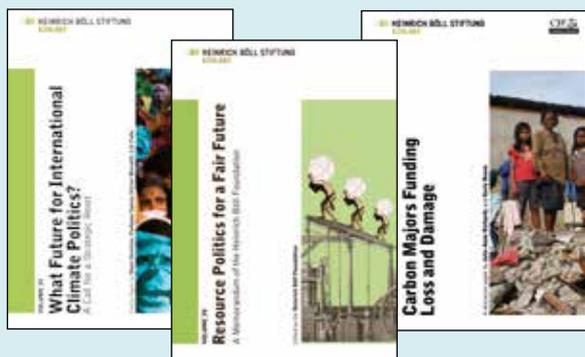
60–61 AGRICULTURE BIOLOGIQUE : NOURRIR LES CULTURES EN NOURRISSANT LES SOLS par Andrea Beste

p. 60 : FAO, Statistical Yearbook 2013, p. 214 et suiv., <http://bit.ly/1vpD4Is>. p. 61 : IES, European Atlas of Soil Atlas, p. 63, <http://bit.ly/1p1udyf>.

62–63 VILLES VERTES : JARDINS URBAINS ET AQUAPONIE par Amy Green

p. 62 : FAO, Growing Greener Cities in Latin America and the Caribbean, 2014, p. 11–16, <http://bit.ly/1y8bC6Q>. FAO, Crear ciudades más verdes, 2010, p. 6, <http://bit.ly/1vzyqpf>. p. 63 : Marcelino Vázquez, How much green space does your city have? Sustainable Cities International Blog, 2011, <http://bit.ly/1toHFjd>.

FONDATION HEINRICH BÖLL



Promouvoir la démocratie et faire respecter les droits humains, agir pour empêcher la destruction de l'écosystème mondial, promouvoir l'égalité entre les femmes et les hommes, assurer la paix par la prévention de conflits, et défendre la liberté des personnes contre le pouvoir excessif de l'État et de l'économie – voilà les objectifs qui sous-tendent les idées et actions de la Fondation Heinrich Böll. Nous entretenons des liens étroits avec le Parti Vert allemand (Alliance 90/Les Verts). Nous appartenons en tant que groupe de réflexion à un réseau international englobant plus de 160 partenaires de projets dans près de 60 pays.

La Fondation fonctionne de manière indépendante et observe une attitude d'ouverture intellectuelle. Nous entretenons un réseau mondial de 30 bureaux internationaux. Les programmes d'études incluent un soutien à des étudiants particulièrement talentueux et des académiciens, la promotion de tout travail théorique présentant un intérêt sociopolitique.

Nous nous conformons volontiers à l'exhortation faite aux citoyens par Heinrich Böll de s'impliquer dans la politique et aspirons à en inspirer davantage encore à faire de même.

Heinrich-Böll-Stiftung

Schumannstr. 8, 10117 Berlin, Allemagne, www.boell.de

INSTITUT DES ÉTUDES AVANCÉES SUR LA DURABILITÉ (IASS)



Fondé en 2009 à Potsdam, en Allemagne, l'IASS est un groupe hybride interdisciplinaire et international dont la mission se situe à la croisée des chemins entre celle d'un institut de recherche et d'un groupe de réflexion. Cet institut, financé par l'État, favorise la recherche et le dialogue entre la science, la politique et le développement sociétal de solutions vers la durabilité mondiale.

L'IASS est axé sur des thèmes aussi divers que l'économie et la gouvernance durable, les nouvelles technologies de production d'énergie et d'utilisation des ressources, ainsi que les défis liés au changement climatique, la pollution de l'air et la gestion des sols.

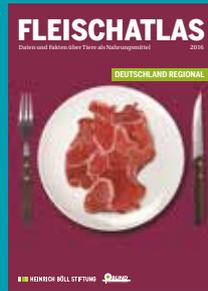
Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS)

Berliner Straße 130, 14467 Potsdam, Allemagne, www.iass-potsdam.de

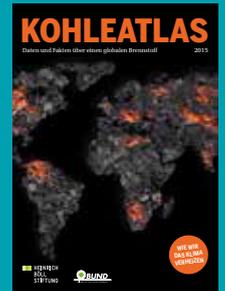


PUBLIÉS DANS LA MÊME SÉRIE

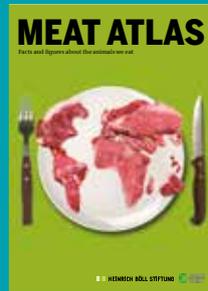
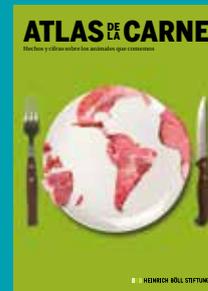
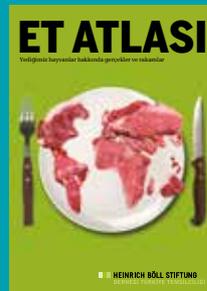
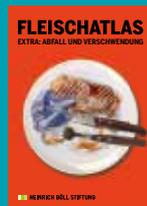
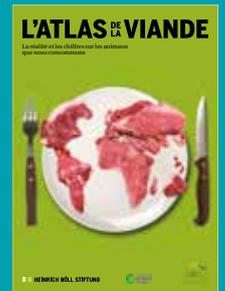
2016



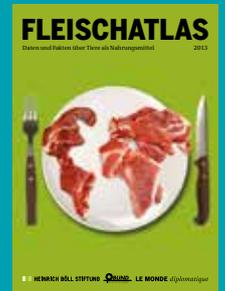
2015



2014



2013

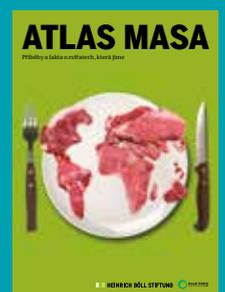


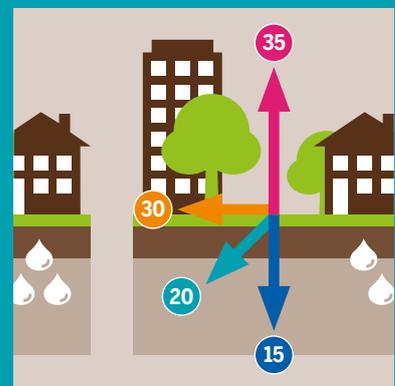
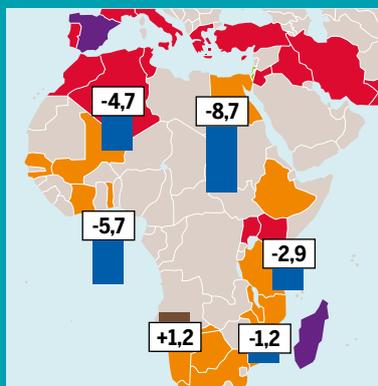
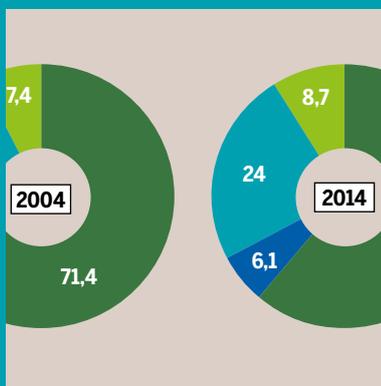
VERSIONS ADAPTÉES

2015



2014





Dans de nombreux pays, les femmes ne peuvent pas hériter de terres, et il est possible qu'elles ne soient pas en mesure d'acheter ou de vendre sans la permission de leur époux.

du chapitre UN LOPIN DE TERRE À SOI, page 52

Depuis le boom des matières premières et la crise financière et économique qui a suivi en 2007-2008, les terres fertiles sont devenues un investissement prioritaire.

du chapitre RIPOSTER FACE AUX ACQUISITIONS ÉTRANGÈRES, page 42

Cependant les agriculteurs urbains doivent faire face à un manque d'espace, à des sols dégradés, à un approvisionnement en eau irrégulier et à l'empiètement de la ville.

du chapitre JARDINS URBAINS ET AQUAPONIE, page 62

Les terres où sont cultivés les biocarburants ne peuvent pas être utilisées pour produire de la nourriture. Cela pose un dilemme éthique lorsque l'on sait que plus de 800 millions de personnes continuent à souffrir de la faim.

du chapitre EN QUÊTE DE COMBUSTIBLES, page 30