

*Partie 1*



# LES CÉRÉALES À LA CONQUÊTE DU MONDE



## Chapitre 1

# TOUT EST BON CHEZ LES CÉRÉALES

*En établissant un rapide inventaire de tout ce que l'on peut faire avec les céréales, on comprend qu'elles nous soient devenues indispensables. Pour se nourrir, cela va de soi, mais aussi pour se loger, se chauffer, balayer la chaumière, porter le chapeau ou s'en fumer une sévère. Et avec ça, un tonus à toute épreuve !*

Imaginons que des extraterrestres végétariens soient tombés par hasard sur notre planète, il y a plus de dix mille ans. Pour dénicher de quoi se ravitailler, ils branchent leur détecteur de chlorophylle. Deux grandes masses les attirent : d'abord les forêts – mais le bois, ce n'est guère digeste –, ensuite les prairies, à l'herbe plus ou moins tendre selon les saisons. Autrement dit, le royaume des graminées, la famille de plantes la plus répandue au monde, y compris sur la bordure désolée de l'Antarctique. Atout de choix : si l'on tombe sur un bon plant, il n'est jamais seul, car les graminées adorent vivre en groupe. Ces étendues herbeuses représentent le quart de la végétation mondiale. Même aujourd'hui, alors que ces régions ont été largement mises en culture, on peut survoler pendant des heures la grande prairie nord-américaine, la pampa argentine ou les vastes steppes d'Asie centrale, si chères au compositeur russe Borodine.

Pourtant, ce n'est pas dans ces immensités qu'ont été détectées en premier les futures céréales : si toutes ces herbes sont un festin pour les bisons et les buffles, qui ont la panse en conséquence, elles ne fournissent rien qui permette de faire du pain, ni même de la galette. Il faut pour cela d'autres caractéristiques, réservées à un petit bataillon d'entre elles.

Conséquence logique, nos extraterrestres amateurs de bonnes choses doivent restreindre leurs recherches à quelques régions clés du monde, où prolifèrent, à l'époque, les ancêtres des céréales, riz, blé et maïs. Mieux vaut que leurs instruments soient précis, car ces régions ne sont que de minuscules taches à l'échelle du globe. Si ces céréales majeures poussent désormais sur tous les continents ou presque, c'est surtout grâce à l'homme.

## CHANGEMENT DE CLIMAT, CHANGEMENT DE FLORE

Mais ne brûlons pas les étapes. Avant d'évoquer l'histoire des céréales, ce qui va nous prendre un bon moment et nous faire voyager, penchons-nous sur celle des graminées et commençons par détruire un mythe, celui des dinosaures brouquant allègrement dans de grasses prairies. Quand elles ne se dévoraient pas entre elles, ces charmantes bestioles se nourrissaient principalement de frondes de fougères et de feuilles de ginkgos – du coriace, broyé dans leur estomac grâce à des pierres, les gastrolithes, à l'image du gravier contenu dans le gésier des poules, mais en plus conséquent, par la force des choses : petite tête mais gros bide.

En cherchant bien, les graminées font déjà partie du paysage, mais elles se développent surtout juste après le cataclysme qui entraîne l'extinction des dinosaures. Nous voilà au Miocène, le compteur est à - 23 millions d'années. Les continents actuels sont déjà en place, avec des chaînes de montagnes toutes neuves, comme l'Himalaya, les Alpes, les Rocheuses ou les Andes. Sorties des entrailles de la terre, leurs roches ont absorbé beaucoup de gaz carbonique, d'où la réduction de l'effet de serre. On sort d'une période de grand froid, et il fait sec, au point que la Méditerranée, alors une mer fermée, s'assèche totalement. Les forêts tropicales sont réduites comme peau de chagrin et laissent la place à de vastes savanes, le domaine des premières graminées. Elles doivent ce succès à une capacité précieuse, celle de rester en vie, certes ralenties, pendant les périodes sèches grâce à leur système racinaire abondant. Dès qu'il pleut, leur végétation redémarre en flèche.

De quoi nourrir une foule d'herbivores, des vrais cette fois-ci, et à peine moins grands que les défunts dinosaures. Des créatures surprenantes comme l'Aceratherium, un super-rhinocéros, le Deinotherium, un éléphant format XXL avec des défenses tournées vers le bas, ou le Paleotragus, un okapi de trois mètres au collet. Mais aussi des animaux d'allure plus familière, comme des équidés, ancêtres de nos chevaux et baudets.

Manger de l'herbe plutôt que les feuilles des arbres, cela ne s'improvise pas. Les feuilles de graminées contiennent de la silice, qui use les dents. Un émail épais est le bienvenu. Avec des stries pour mieux broyer, c'est le top. Dans la savane, il est difficile de se cacher derrière les arbres. La course devient la meilleure protection contre les prédateurs, et rien de tel que la vie en troupeau pour l'émulation. Non loin de là, dépassant à peine des herbes, vous voyez ce petit gars, Toumaï ? Il serait notre plus lointain ancêtre, vieux de sept millions d'années, et africain comme il se doit.

Glaciations et périodes de radoucissement se succèdent ensuite, un peu comme les différents épisodes de l'Âge de glace. Une variation de quelques degrés sur dix mille ans, et la calotte glaciaire qui frôlait Marseille se rétracte vers le pôle. Voilà qui donne à réfléchir...

## UNE GRANDE FAMILLE OÙ RÈGNE PARFOIS LA ZIZANIE

Une chose est sûre, les graminées font désormais partie du paysage, partout où le manque de pluie incommode la forêt. Pour être précis, au lieu de graminées, nous aurions dû employer le mot « Poacées », qui est le terme savant de cette vaste famille. Selon les normes en vigueur, le genre ayant servi à sa description est en effet *Poa*, autrement dit le pâturin, cette herbe modeste qui arrive à s'incruster entre deux pavés dans les rues peu fréquentées.

Toujours soucieux de bien ranger leur armoire, les botanistes ont multiplié les tiroirs aux noms compliqués. Dans celui des Pooidés, le blé, le seigle et l'orge font partie de la tribu de Triticées. L'avoine appartient à celle des Avénées, qui comporte aussi de jolies herbes de nos prairies comme la houlque ou le vulpin. Vous trouvez que le sorgho, le millet et le maïs ont un air de parenté évident ? Gagné, ils font partie d'une autre sous-famille, celle des Panicoidées. Quant au riz, c'est un cousin éloigné, au point qu'on le rapproche plutôt des bambous. Il figure parmi les Oryzoidées, avec la zizanie. Ce qui ne veut pas dire que cette sous-famille vit des temps troublés, car la zizanie n'est autre que le nom du riz sauvage que vous avez probablement déjà rencontré à la carte d'un restaurant macrobiotique ou cajun. Si la zizanie est devenue synonyme de discorde, c'est parce qu'il y a très longtemps, le mot sumérien *zizan* désignait l'ivraie, la mauvaise herbe la plus redoutée des paysans, car très compétitive. Semer la zizanie n'était donc pas bien vu, d'autant que si l'on retrouve sa graine parmi le blé, la consommation de la farine obtenue produit une certaine ivresse, d'où le terme français « ivraie ». Nos voisins anglais ont préféré voir en elle un seigle sauvage, d'où l'appellation *ryegrass*, devenue *ray-grass* en franchissant la Manche. Examinez les paquets de

semences de gazon et vous avez neuf chances sur dix de retrouver ce mot. Moralité : semer du gazon dans un stade revient à favoriser la zizanie, ce qui explique peut-être certains comportements sportifs.

Toutes ces graminées constituent l'essentiel des prairies, steppes et autres pampas. Des « filles du vent », comme on les a souvent baptisées, car elles confient leur pollen à la brise et adorent ployer sous les bourrasques, ondulant telle la houle. Au plus ras, quand vient l'hiver, elles repoussent à la moindre averse, propulsent leurs épis au-dessus de la mêlée et sèchent ensuite pour former un paillason en attendant les pluies d'automne. À moins qu'un feu de prairie ne remette tout à zéro, ce qui leur fait plutôt du bien, car elles peuvent resurgir grâce aux réserves accumulées sous terre, tandis que les arbustes concurrents sont grillés à cœur.

Avec le sarrasin, ou blé noir, on ouvre le chapitre des exceptions, qui a le don d'énerver quand on aborde la botanique en simple curieux, sans forcément consacrer son existence à tourner des feuilles d'herbier couvertes de poussière et de noms compliqués écrits en pattes de mouche. Comme ses graines riches en amidon donnent une farine qui permet de confectionner des galettes, on l'a fourré dans le même sac. Or, le sarrasin appartient à la vaste, et fort éloignée, famille des Polygonacées, où l'on compte aussi bien l'oseille que la rhubarbe, sans oublier le quinoa, très en vogue actuellement. Impossible de ne pas citer l'or noir des Bretons et celui des Incas, car ces deux-là ont sauvé bien des existences, ce qui est, au fond, la vraie marque des céréales.

## GROS PLAN SUR UN PLANT

On est tellement habitué à contempler dans les champs une marée d'épis qu'on n'imagine pas séparer un plant de ses congénères pour l'admirer en particulier. Pourtant, chacun de ces individus, né d'un simple grain, le mériterait, tant cette catégorie d'herbe a poussé le perfectionnisme à son comble. Que voit-on : de longs brins portant des feuilles fines et un épi au bout. Le tout comme profilé au banc d'essai pour résister au vent, ce qui est effectivement le cas, ainsi que nous le rappelle la fable du chêne et du roseau. Un champ de blé moderne à maturité représente une performance : hisser à 60 cm du sol jusqu'à dix tonnes de grains à l'hectare, sur de simples fétus de paille ! Autrement dit, un kilogramme par mètre carré. Tout cela produit en dix mois à peine, avec l'énergie solaire comme unique carburant.

Sur la balance, la différence entre céréales et graminées de prairie saute aux yeux. Poids plumes, ces dernières jouent sur la sveltesse et ne dispersent dans la nature que 10 à 25 grammes de graines là où un blé sauvage et maigrelet d'apparence fait nettement mieux : 50 grammes de grains au mètre carré. Même avec un chiffre aussi modeste, on caracole devant toutes les autres productions de graines disponibles dans la nature.

POACÉES OU GRAMINÉES			
GRAMINÉES À PHOTOSYNTÈSE EN C3		GRAMINÉES À PHOTOSYNTÈSE EN C4	
POOIDÉS		ORYZOÏDES	PANICOÏDES
Triticées - Blé Orge Seigle	Avénées - Avoine	Riz Riz sauvage (zizanie)	Maïs Sorgho Mil et Millet Fonio, cram-cram, bourgou, larme-de-Job
Beaucoup d'herbes des prairies : dactyle, fléole, brize, fétuque, pâturin, lolium, agrostis, houlque, vulpin, lagurus, phalaris... Les Aegilops, parents des blés		Dans le genre peste tropicale : Ehrharta	Des plantes fourragères utiles mais aussi des pestes : séttaire, digitale, panicum, pennisetum, echinocloa...
			Éleusine Tef
			Fléau redouté : le chiendent (Cynodon)

Deux autres caractéristiques peuvent intéresser nos visiteurs extraterrestres passablement cossards, on a oublié de vous le dire. Les graines sont en bout de tige, donc inutile de monter au cocotier ni de s'abîmer les mains pour extraire une patate du sol. Par ailleurs, elles sont faciles à stocker. Vous commencez à saisir en quoi les céréales sont si précieuses ? Voyons de plus près comment elles sont organisées.

La meilleure image qui corresponde à un brin de céréale est celle d'un tube télescopique qui se déploierait, façon manche de parapluie. Chaque tronçon est formé d'une gaine creuse – d'où une économie de matière – terminée par un renflement, le nœud, qui rigidifie le tout. À ce niveau apparaît une feuille, qui colle à la tige, puis s'évase pour prendre sa liberté. À cet endroit précis, on observe une petite membrane plus ou moins développée, la ligule, parfois entourée d'annexes, les oreillettes. Autant d'indices qui permettent aux spécialistes de reconnaître à quelle céréale ils ont affaire, même quand elle ne présente pas d'épi. Une performance qui vous classe son agronome de terrain. Selon certains, la ligule empêcherait la pluie de décoller la feuille de sa gaine. Pour vous faire une idée, demandez à un couvreur comment il imaginerait un branchement sur votre descente de gouttière... et un bon conseil, oubliez son devis !

## DES RACINES DE COMPÉTITION

Même avant leur domestication, les futures céréales ont de quoi attirer l'attention, ne serait-ce que par leur puissance végétative. Au printemps, en quelques semaines, une herbe toute rase se propulse plus haut que le genou. Puis, en un rien de temps, on peut caresser les épis sans se baisser. Leur secret se niche en premier dans leurs racines, nombreuses et puissantes. De quoi explorer avec avidité le sol. On a mesuré une tonne et demie de racines sur un hectare de blé – la méthode employée laisse perplexe, car on imagine le chercheur secouant les touffes une à une pour les débarrasser de la moindre particule de terre...

Sur ce même hectare, on estime que les racines du maïs pèsent près d'une tonne, et celles du sorgho deux fois plus, ce qui explique sa capacité à mieux encaisser le stress dû au manque d'eau éventuel. Hélas ! ces chiffres pourtant flatteurs ne valent pas grand-chose face aux cinq à six tonnes de racines produites par d'autres graminées, comme le brome, le chiendent ou l'ivraie, qui figurent parmi les pires concurrents du blé. Entre cousins, on ne se fait pas de cadeaux ! La maîtrise de cette concurrence constitue l'essentiel du métier de cultivateur. On aura l'occasion d'y revenir maintes fois.

Si la masse représentée par les racines a de quoi étonner, leur façon d'explorer le sol suscite tout autant l'émerveillement. Les racines d'un pied de maïs peuvent ainsi descendre à un mètre et demi de profondeur, et s'étaler sur plus d'un mètre. Des chercheurs, aussi minutieux que doués en calcul, ont démontré

que le système racinaire d'un seul plant de seigle âgé de quatre mois et étalé soigneusement occuperait une surface supérieure à un terrain de basket-ball... tout en n'explorant qu'un faible volume de sol, concurrence oblige.

La moindre particule de terre est donc concernée par leur action. Une telle abondance de matière organique est un gage précieux de stabilité pour le sol, comme nous le verrons plus loin. Mais, pour l'agriculteur, une fois la moisson engrangée, la présence de ces multiples racines en voie de décomposition pose des problèmes, notamment de bourrage, s'il souhaite réaliser un semis dans la foulée. D'où le recours à des engins à dents ou à disques qui fragmentent les touffes desséchées.

## « ALLO LES FEUILLES, METTEZ LE TURBO ! »

L'autre secret du tonus des céréales n'est pas tellement secret, puisque ce sont leurs feuilles, bien visibles. Leur forme allongée permet la meilleure captation possible de l'énergie lumineuse, avec peu d'ombre portée sur les feuilles voisines. Beaucoup de feuilles de céréales présentent une structure légèrement vrillée, ce qui renforce leur rigidité et les fait joliment voler à la moindre brise. La dernière feuille pendouille souvent en guise de bannière.

Mais le meilleur est à venir et concerne le fonctionnement même des feuilles, la fameuse photosynthèse. On désigne ainsi les mécanismes fort compliqués – et ayant mérité une batterie de prix Nobel à leurs découvreurs – selon lesquels une partie de l'énergie solaire est transformée en énergie chimique, principalement en sucres utilisés ensuite par toutes les cellules de la plante : glucose, saccharose et amidon. Tout cela, rien qu'en combinant le gaz carbonique de l'air et l'eau du sol. Un pigment vert présent dans toutes les feuilles, la chlorophylle, est au cœur du capteur solaire.

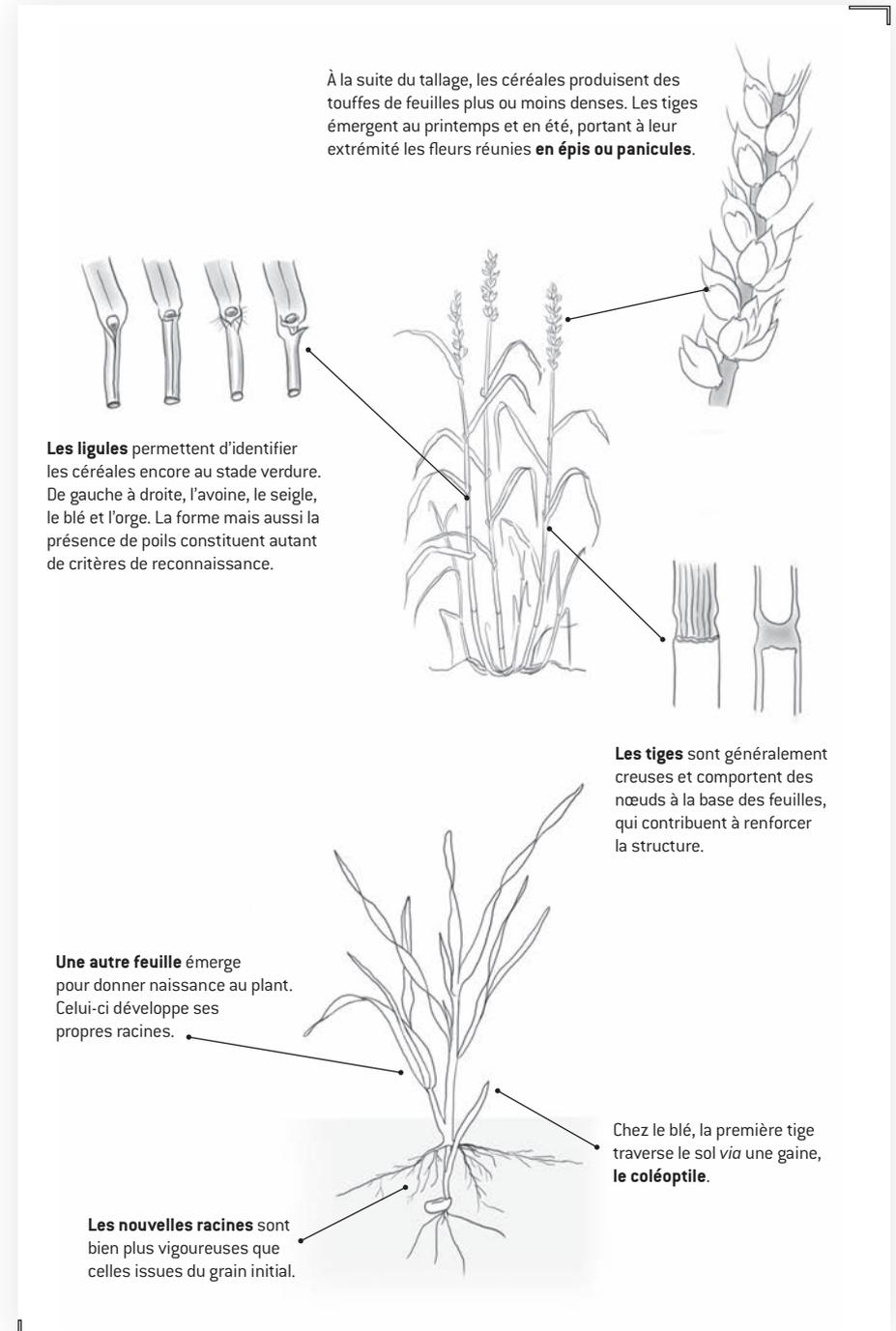
Jusque-là, tout va bien ? Accrochez-vous, ça va devenir croustillant. On s'est en effet aperçu que certaines graminées avaient un rendement plus élevé que les autres. On pourrait dire qu'elles ont un turbo à la place d'un moteur normal, des modèles en C4 à comparer aux C3 ordinaires. Dans cette montée en gamme, ne cherchez pas la moindre dérive marketing, car ces appellations concernent simplement les sucres ainsi fabriqués, à quatre atomes de carbone chez ces championnes, contre trois chez les autres plantes classiques. L'analogie avec le turbo n'est pas qu'anecdotique : on s'aperçoit que les graminées en C4 récupèrent le gaz carbonique produit par les cellules lors de la respiration. Il se retrouve stocké dans une gaine particulière, au cœur des feuilles, plus précisément autour des vaisseaux qui apportent l'eau depuis les racines. D'où un meilleur rendement de la machinerie quand revient la lumière et que s'active la photosynthèse. Un autre avantage de cette formule est l'évacuation plus rapide des sucres vers les autres parties de la plante, ce qui évite tout engorgement : l'usine verte fonctionne

à plein régime ! Ainsi, nul étonnement si le maïs semble pousser à vue d'œil en été, car c'est un C4.

La photosynthèse en C4 apparaît récemment dans l'évolution des plantes. Du coup, celles qui étaient déjà bien constituées, comme le riz, n'en ont pas bénéficié. Les paléobotanistes – l'équivalent des archéologues pour le monde végétal – s'accordent pour associer son apparition avec la baisse du gaz carbonique survenue il y a près de dix millions d'années : l'économiser devenait un atout. Ils discutent encore pour savoir ce qui a pu donner, ensuite, le coup de pouce à ces graminées en C4. En effet, leur performance demande de l'eau. Comment expliquer que les arbres ne leur aient pas porté ombrage ? Voici l'hypothèse la plus partagée : le climat aurait changé progressivement, incluant une période sèche marquée, notamment dans les zones tropicales. Après avoir poussé vigoureusement grâce aux pluies, les herbes sèchent sur pied et deviennent un excellent combustible. De gigantesques feux parcourent la savane. Après le passage des flammes, les herbes en C4 repoussent nettement plus vite que les arbres, car leurs racines et rhizomes sont protégés dans le sol, sans oublier les multiples graines enterrées. Ainsi, même si les pluies sont globalement suffisantes pour maintenir la forêt, cette dernière régresse devant ces herbes ultra compétitives. Le feu restera l'allié des céréales, comme nous le verrons au chapitre consacré à l'évolution des techniques agricoles.

Un dernier point sur ce sujet. Des travaux récents menés sur un genre de graminées qui comprend à la fois des espèces en C3 et d'autres en C4 ont conduit à s'interroger sur le mécanisme qui avait permis l'introduction des gènes qui contrôlent cette nouvelle façon d'utiliser l'énergie lumineuse. Les plantes se sont-elles transmises ces gènes par contact direct ou un parasite a-t-il joué les intermédiaires ? Les chercheurs s'orientent plutôt vers une transmission par le pollen, mais sans mélange génétique. Autrement dit, le pollen d'une plante déjà C4, mais pas forcément une graminée, aurait induit clandestinement cette capacité nouvelle, incorporée ensuite dans le patrimoine génétique. Cependant, une seule contamination ne suffit pas, et il a fallu plusieurs millions d'années pour aboutir à la situation actuelle, ce qui devrait calmer certaines inquiétudes vis-à-vis de la dispersion du pollen issu de variétés OGM.

Seules 5 % des plantes sont en C4, mais elles sont surreprésentées parmi les céréales, grâce à la présence du sorgho, du millet, du mil, du fonio et surtout du maïs – soit cinq parmi les douze céréales dominantes. Finaud, vous vous dites : « Mais alors, pourquoi cultiver encore du blé ou de l'orge, au banal fonctionnement en C3 ? » Parce que le turbo des C4 a besoin d'un carburant performant, autrement dit de plus d'intensité lumineuse. Il ne présente pas d'intérêt compétitif durant l'hiver et une bonne partie du printemps, les saisons où se développent le blé et l'orge. Pas étonnant donc si la plupart des plantes en C4 sont d'origine



tropicale, comme le maïs, la canne à sucre... ou quelques-unes des pires mauvaises herbes, comme le panic.

## CHANGER DE MODÈLE NE S'IMPROVISE PAS

À noter, au passage, que les plantes en C4 utilisent mieux l'azote présent dans le sol. Cela suffira-t-il à revaloriser le maïs ? On peut en douter, car notre climat atlantique manque d'eau en été, ce qui oblige à ponctionner pour son bien-être des nappes phréatiques déjà fort sollicitées par l'activité humaine.

Quant à ceux qui misent sur les céréales en C4 pour nous tirer d'affaire face aux changements climatiques à venir, par exemple en pompant le CO<sub>2</sub> en trop, désolé, mais elles sont déjà au summum de leur performance en ce domaine. Tout au plus, leur capacité à mieux se comporter durant les périodes chaudes est un atout.

Voici de quoi tempérer aussi l'enthousiasme des tenants d'un riz OGM, dans lequel on injecterait des gènes de maïs pour acquérir le système C4 à la place du C3. Pour certains, le défi qui consiste à nourrir plus de huit milliards d'humains à l'horizon 2030, vivant pour la plupart dans des régions où le riz est vital, passe par une augmentation de sa production de l'ordre de 20 %. En 2006, Nguu Nguyen, secrétaire de la Commission internationale du riz qui dépend de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), déclarait : « Nous recommandons vivement aux gouvernements membres et aux bailleurs de fonds de soutenir pleinement la recherche actuelle sur l'amélioration de la capacité de photosynthèse du plant de riz. » En admettant que ce riz soit un jour au point, ce ne serait pas forcément une bonne nouvelle. En effet, même si le riz C4 est introduit massivement, beaucoup pensent que les paysans pauvres des tropiques, qui en auraient le plus besoin, ne seront pas les premiers à en profiter, faute de pouvoir acheter la semence. Du coup, leur riz classique ne sera plus compétitif, et ils devront émigrer en plus grand nombre vers les villes pour survivre. Une perspective qui ne semble pas émouvoir la Fondation américaine Bill et Melinda Gates, qui a offert en 2008 la bagatelle de 11 millions de dollars au C4 Rice Consortium. Bon vendeur, le chef du projet, John Sheehy, prévoit une augmentation du rendement de 50 %, pas moins. Voilà qui va surtout profiter aux chercheurs et aux firmes annexes. Généticiens, physiologistes et biochimistes seront les premiers à se régaler, comme si l'on avait eu besoin d'eux pour inventer la riziculture !

## LA PAILLE ME BOTTE

On commence à parler de paille quand la tige est sèche, aux alentours de la moisson. Nos meilleurs ingénieurs seraient bien en peine de trouver l'équivalent de la paille en termes de résistance, d'économie de fabrication et de facilité de recyclage. Ce tube est formé pour moitié de cellulose, des microfibrilles à base de glucose entortillées à la façon du feutre. Carbone, hydrogène et oxygène, rien de

plus simple. Comme la plupart des protéines ont migré dans les grains, la paille contient peu d'azote. Par conséquent, elle est peu nutritive. Toute vache digne de ce nom fait la différence entre paille et foin, et préfère de loin ce dernier. Il n'y a guère que le cheval qui mâchouille la paille, mais c'est plus pour s'occuper que pour se nourrir. Il grignote sa moquette, en quelque sorte. Car le premier emploi de la paille, celui qui consomme les deux tiers des 24 millions de tonnes produites dans les champs français, consiste à servir de litière dans les étables et les écuries, histoire d'absorber l'urine, riche en azote, ce qui fait du fumier ainsi obtenu un excellent amendement.

L'approvisionnement de la capitale en paille au temps des voitures à cheval n'était pas une mince affaire. À Paris, un quai était réservé au déchargement du foin et de la paille. Ce fut tout d'abord place de Grève, devenue celle de l'Hôtel de Ville, puis au quai de la Tournelle, en face de l'île Saint-Louis, qui fut longtemps un pré à vaches. En retour, une noria de tombereaux évacuaient le fumier des chevaux parisiens vers la ceinture verte maraîchère, à moins qu'il ne fût descendu dans les carrières de Montrouge pour nourrir les fameux champignons de Paris.

Dans nos campagnes contemporaines, si la paille n'est pas ramassée et envoyée aux régions d'élevage, elle est enfouie sur place... et parfois brûlée, même si cette pratique tend à disparaître. Chaque été, elle marquait le paysage de la Champagne berrichonne, cette étendue de campagne passablement démolisante située au nord-est de Châteauroux. De vastes rideaux de fumée endeuillaient le ciel, tandis que les champs n'étaient plus que cendres, y compris les rares haies. La raison invoquée par les agriculteurs pour procéder à ces incendies volontaires ? La persistance des touffes dans le sol, qui n'arrivaient pas à se décomposer faute d'une vie intense. Une chose est sûre : brûler cette matière organique ne pouvait pas améliorer les choses. Depuis, les règlements européens sont passés par là : la paille n'est plus brûlée et sert, entre autres, à la fabrication de panneaux isolants.

Les pompiers redoutent les feux de récolte en juillet. Ils se produisent le plus souvent lors de la moisson ou juste après, à la faveur d'une étincelle ou d'un jet de mégot. S'il n'est pas combattu tout de suite, le feu mange un kilomètre de paille en une heure et représente donc une menace importante pour les champs voisins non moissonnés. Ce fut le cas lors de l'été 2006, dans le Gâtinais, où un seul incendie a réduit en cendres 600 hectares de céréales. La meilleure mesure préventive est de remorquer une citerne d'eau derrière un tracteur pour éteindre les feux naissants dès leur détection. Tant qu'on y est, vous pourriez dire à Gustave d'écraser sa Gitane Maïs ?

Quitte à brûler, autant tirer parti de cette capacité combustible, pourrait-on penser. Malgré un gisement potentiel important, la paille a pourtant peu de

débouchés dans le domaine énergétique. En France, le chauffage à la paille n'en consomme que 700 000 tonnes, car il requiert une installation plus adaptée au chauffage collectif qu'individuel, l'inconvénient principal étant le volume à manipuler quand on compare la paille au bois.

À Villeparisis, en Seine-et-Marne, une chaudière à biomasse fonctionne depuis une quinzaine d'années et distribue l'eau chaude pour le chauffage à 250 appartements, où vivent près de 1 300 personnes. Selon la rigueur de l'hiver, 700 à 1 000 tonnes de paille sont brûlées chaque année. Elles proviennent d'une coopérative picarde, car les surfaces consacrées à l'agriculture dans cet ancien grenier à blé sont de plus en plus réduites. Les grands ballots de paille entrent un à un dans le four. Chacun pèse 280 kilogrammes et équivaut à 130 litres de fuel. La combustion dégage un peu plus de cendres qu'un chauffage au bois. Si l'on n'y prend pas garde, ces cendres se transforment en mâchefer, qui peut gêner le fonctionnement de la chaudière.

À Droué, dans le Loir-et-Cher, la paille toujours, mais sous forme de granulés, stockés dans un silo relié au four. Là encore, il s'agit d'une installation collective, destinée à chauffer un immeuble de 38 logements. L'économie estimée est de 30 %, avec surtout l'espoir que le prix de la paille, produite localement, ne soit pas indexé sur celui du pétrole.

## L'ART DE DRESSER LES MEULES

Jusque dans les années 1950, les grandes meules étaient courantes dans les champs après la moisson. Apparues un siècle plus tôt, les faucheuses-lieuses avaient beaucoup atténué la peine des paysans, en coupant les chaumes à leur base pour les attacher en gerbes, ce qui occupait auparavant des ribambelles de journaliers. Afin de protéger de la pluie ou des orages les gerbes chargées d'épis et faute de pouvoir les transporter tout de suite à la grange, on les entassait au plus vite en meules, ce qui demandait un certain tour de main. Les gerbes entières étaient disposées en couches successives, les épis bien au centre, puis en retrait, comme les tuiles d'une cabane, d'où la forme finale en pain de sucre. Quand la moisson était terminée, on pouvait défaire ces meules pour les transporter à l'aire de battage, histoire de séparer le grain de la paille.

Entre-temps, les meules ponctuaient les champs, prétextes à des escapades érotiques dignes de Fanfan la Tulipe, qui commence là son épopée. La sensualité de leur forme et le jeu de la lumière sur la paille blonde ne pouvaient laisser indifférents les peintres, dont Claude Monet. En 1890, il réalise une série d'une trentaine de tableaux sur le thème des meules, à toutes les saisons, comme il le fit plus tard pour la cathédrale de Rouen : effet de neige, coucher de soleil, jour couvert, dégel... Pour la première fois, il connaît le succès, critique comme public. Ses toiles se vendent en quelques jours. Au passage, et sans crier au plagiat,

rappelons qu'il avait été précédé par Vincent van Gogh, dont les meules de blé, peintes à Arles en 1888, possèdent une étrange présence, preuve, une fois encore, de l'art avec lequel ce peintre excellait dans le maniement du jaune.

Aujourd'hui, les meules ont été remplacées par des balles rondes ou en forme d'immenses morceaux de sucre, généralement entassées pour former des édifices éphémères dignes du Bauhaus. Ne cherchez pas comment font les agriculteurs pour les positionner avec autant de précision, la remorque autochargeuse le réalise à leur place. Tirée par un tracteur à peine moins grand qu'un char Leclerc, elle les ramasse dans le champ pour les charger au mieux, bien serrées. Quand elle est pleine, direction le bout du champ ou le hangar. Grâce à des vérins hydrauliques, la remorque prend alors une position verticale pour libérer son contenu, un mur parfait de plusieurs mètres de haut. Par la suite, les balles, qui pèsent chacune un quart de tonne, sont manipulées avec une fourche située à l'avant du tracteur, tel un lucane géant... et parfois maladroit. Régulièrement, on relate des accidents dus à la chute d'une de ces balles, ce qui ne pardonne généralement pas, vu leur poids.

## HOMÉ DE PAILLE

Passons de ces empilements temporaires à de vrais bâtiments. Construire en paille n'est pas une lubie de petit cochon écolo – ni une invention de la dernière heure. Il suffit de rappeler que le torchis – mélange de paille et de boue, est utilisé depuis le Néolithique, soit quelques millénaires. Cependant, employer la paille pure demandait que soit inventée la botte de paille, et donc la presse-botteleuse, aux États-Unis, il y a plus d'un siècle. Dès cette époque, grâce à la technique dite Nebraska, des écoles et même des églises ont été bâties en paille, sans parler de nombreuses maisons.

En France, la plus ancienne maison en bottes de paille affiche gaillardement ses 90 ans. Située à Montargis et appelée maison Feuillette, du nom de son constructeur, inventeur également de la grenade à fusil, elle a été bâtie en 1921 et ressemble... à un pavillon de banlieue classique. Le but n'était pas d'en faire un manifeste de l'autoconstruction New Age, mais d'abriter le plus grand nombre de personnes dans les régions ravagées par la Grande Guerre. Les vides de la charpente métallique étaient comblés avec des balles de paille plutôt qu'avec des briques, encore chères à l'époque.

Depuis, plusieurs techniques sont nées, associant en général une ossature en bois et des bottes de paille protégées par un enduit. De nombreux sites Internet existent, sur lesquels on peut découvrir de fascinantes vidéos où la maison semble surgir du sol comme par magie. Ce que l'on ne dit pas, ce sont les phases de tâtonnement, voire de découragement absolu, qui assaillent les constructeurs, leur famille passant parfois tout près de l'éclatement.

En effet, comme la main-d'œuvre représente plus du tiers du coût total, on est tenté de la remplacer par des aides censées être bénévoles, car portant le même nom que soi. Un bon conseil si cela vous tente : allez visiter des maisons en paille affichant plus d'une dizaine d'années pour recueillir le ressenti des autochtones à moyen terme. Histoire de ne pas vous retrouver ballot ou, pire encore, sur la paille.

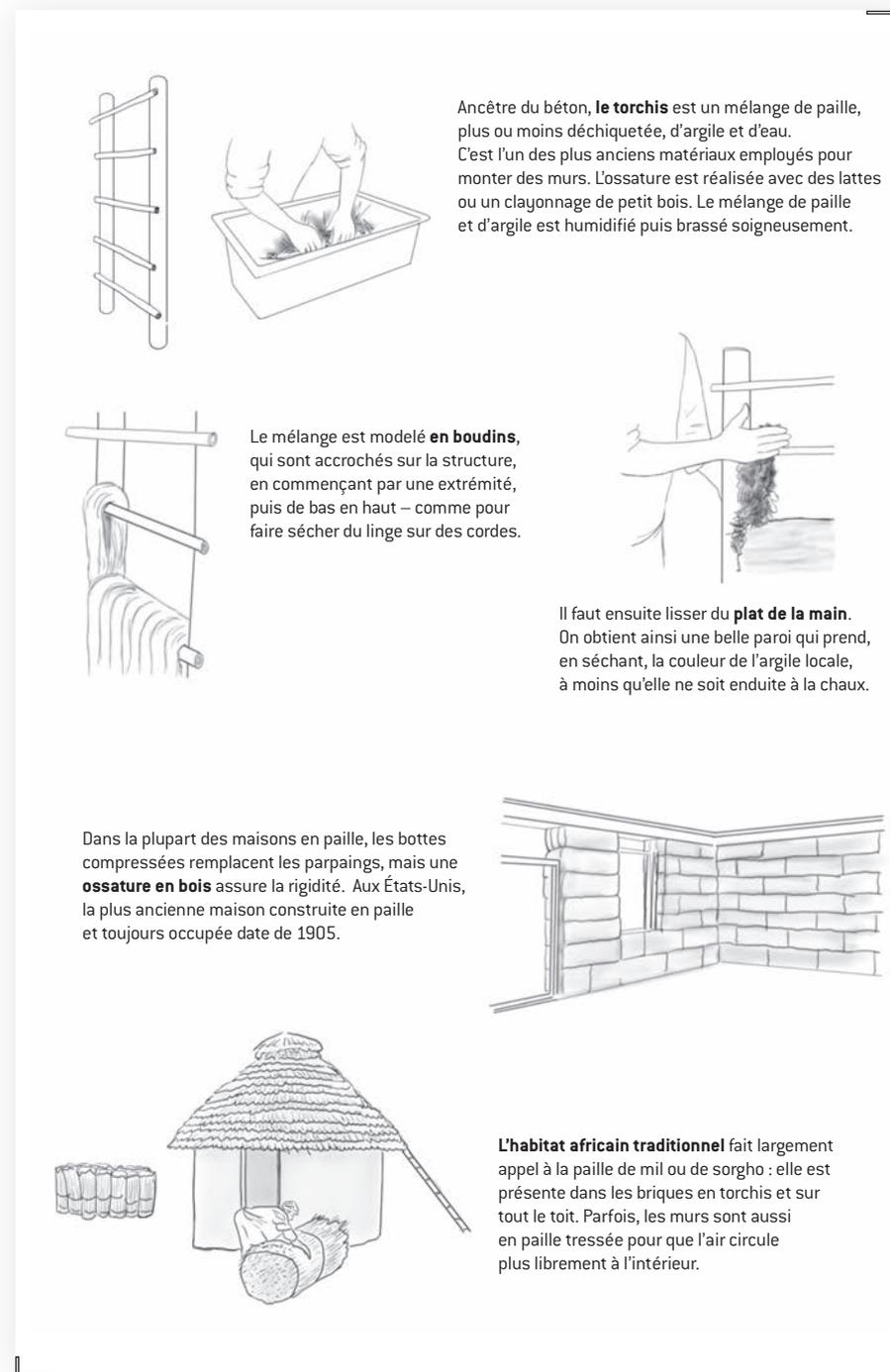
## IL NE PLEUT PAS DANS LES CHAUMIÈRES

Couvrir son toit de chaume permet d'utiliser la capacité des bottes de paille à conduire l'eau vers l'extérieur d'une construction, pour peu qu'on les dispose en pente. Très économique puisque produit sur place. Ce n'est donc pas un hasard si tant de chaumières ont peuplé nos campagnes. La paille de seigle était la plus appréciée, car plus longue et durable que celle de blé. Les dernières régions à conserver des toits de chaume ont adopté le roseau à la place de la paille, comme c'est le cas en Camargue et en Brière, entre Nantes et Saint-Nazaire, où le marais fournit la matière première. Aujourd'hui, pour des raisons de prix de revient, le roseau provient le plus souvent de Pologne. L'engouement pour les maisons bioclimatiques va peut-être relancer cette couverture aux réelles qualités isolantes.

En Afrique, le toit en cannes de mil, qui était de mise dans tout le Sahel, a reculé devant la tôle ondulée, pourtant nettement moins confortable. Il faut dire que le maniement de cette paille est très irritant, transformant le chantier en calvaire, surtout si la température dépasse allègrement les 30 °C à l'ombre. Au Sénégal, les magnifiques cases traditionnelles des Bassaris, avec leurs murs ronds en pierres brutes, sont surmontées de toits pentus, où le chaume est disposé en couches successives bien serrées et ordonnées. Chez les Dowayo du Cameroun, le grenier en terre n'a pas de porte, ce qui évite les incursions de rongeurs, et est surmonté par une sorte de grand chapeau pointu en paille de mil, assez léger pour être soulevé d'un seul tenant, tel un couvercle.

À l'origine, la paillote est une hutte en paille, une construction précaire, souvent limitée à un toit posé sur quelques poteaux, facile à remonter après un coup de vent. Parfois, elle fait office de cuisine d'extérieur ou encore de séchoir à poissons. D'où l'association faite entre l'image de la paillote et une plage idyllique. Quand cela prend l'allure de véritables constructions édifiées sur le territoire maritime public, on aboutit à une potentielle affaire d'État – surtout si quelques gendarmes, mandatés par un préfet plus qu'énergique, mettent le feu à la paillote *Chez Francis*, sur une plage corse.

Ne quittons pas la paille, matériau de couverture, sans évoquer l'expression fameuse de la paille et de la poutre dans l'œil du voisin. Qui se doute encore qu'elle est directement tirée des Évangiles, plus précisément du sermon sur la montagne, quand Jésus fustige l'hypocrisie, se moquant de celui qui regarde la paille dans l'œil de son frère en oubliant la poutre qui est dans le sien ?



D'où ce conseil digne d'un ophtalmologiste : « Ôte d'abord la poutre, et alors tu verras clair pour ôter la paille de l'œil de ton frère ! »

## DES BALAIS AU CHARME INUSABLE

Économique, le balai de paille est encore couramment employé pour nettoyer les cours, terrasses, entrepôts et écuries. Même quand il est usé, il rend encore service, son manche devenant tuteur au jardin. La bourgade de Grisolles, dans le Tarn-et-Garonne, en fut longtemps la capitale européenne. Au départ, un ancien régisseur de poste, Pascal-Jacques Peyrebrune, mis au chômage par l'arrivée du train dans son village, en 1856. Il se reconvertisse dans la fabrication de balais, jusque-là plutôt grossiers et faits de bruyère sèche. Il se lance, aidé par son oncle banquier et surtout par la famille Raymond, qui savait déjà produire de beaux balais de façon artisanale. Peyrebrune a le souci de l'esthétique, d'où le choix de la paille de sorgho, traitée au soufre pour devenir jaune, l'emploi du fil de fer pour lier les bottillons et l'adoption d'une forme plate, le tout solidement cousu et maintenu avec un large cordon rouge. Le succès est tel que le canton de Grisolles comptera, après la Première Guerre mondiale, jusqu'à 20 ateliers faisant travailler 400 ouvriers et produisant près de 6 000 balais par jour, du modèle toulousain à l'américain, une partie étant même exportée. Aujourd'hui, Jean-Marc Coulon reprend la tradition, toujours à Grisolles, avec des manches en pin des Landes, un cœur en roseau de Camargue et de la paille de sorgho pour le reste. Ne cherchez pas de paille de riz dans le balai du même nom, il n'y en a pas !

Il y a quinze ans de cela, les balais en paille de sorgho ont provoqué un accrochage douanier sévère entre les États-Unis et le Mexique. Les producteurs américains s'estimaient injustement concurrencés par l'abondante production mexicaine à plus bas prix. D'où une action de lobbying pour taxer ces importations et préserver la production nationale. Voyant se profiler une sanction lourde de conséquences, le Mexique entama alors une procédure qui mena, au terme d'argumentations savantes, à rejeter la gravité de cette concurrence en faisant valoir la comparaison entre ces importations et le total des balais en plastique produits aux États-Unis, largement plus nombreux. Faute d'arriver à expliquer en quoi les balais en plastique étaient différents de ceux en paille de sorgho, puisqu'ils en copiaient la forme, la position américaine fut rejetée, et les balais mexicains purent continuer à être importés sans taxe à l'entrée. La lecture du rapport vaut son pesant de cacahuètes, surtout quand on songe aux très chic avocats s'affrontant à propos de simples balais !

## EN VANNERIE ET EN MARQUETERIE

La paille, notamment celle de seigle, a longtemps été un matériau apprécié pour la vannerie, même si elle est moins solide que l'osier et attire plus les rongeurs.

À cause de cela, on commence par débarrasser la paille de tout épi. On torsade une douzaine de brins ensemble, avant d'entourer le toron avec un lien de paille ou, mieux encore, d'écorce de ronce pour former une sorte de boudin. Puis, le toron est enroulé sur lui-même pour former une spirale qui sert de base, avant d'être monté pour constituer les bords de la corbeille. Des ligatures de ronce relient les différents étages entre eux. Le contraste entre la paille blonde et la ronce brune ajoute une touche esthétique, comme dans les palissous limousins. Ces sortes de corbeilles étaient confectionnées dans toutes les fermes, durant les veillées, avec la paille de seigle, la seule céréale qui s'accommodait des sols acides du Limousin.

Cette technique était beaucoup utilisée pour réaliser des ruches rustiques et les panetons employés par les boulangers lors de la fermentation des pâtons, ou encore pour envelopper et protéger les fragiles bonbonnes de verre.

La paille a aussi servi à orner des meubles en guise de marqueterie. Cet artisanat était pratiqué dans les prisons et les couvents, deux lieux où l'on dispose de beaucoup de temps et de peu de distractions. Avec des outils très simples – un canif pour ouvrir la paille, un réglé pour l'aplatir, un pinceau et de la colle – la paille recouvre le bois, formant des dessins si on la croise. Un coup de chiffon, et elle retrouve sa brillance. Le résultat, parfois très contemporain quand il concerne des meubles design, peut s'appliquer aussi à la décoration de murs entiers.

Ultralégère, la paille constitue un matériau idéal pour des couvre-chefs économiques, parfaits pour s'abriter du soleil. Un chapeau de paille d'Italie dévoré par un cheval de fiacre fournit à Eugène Labiche l'accroche d'une comédie pleine d'entrain. Les plus fameux chapeaux provenaient en effet de Toscane, où une variété de blé était réputée donner les brins les plus fins, grâce à une culture spéciale à forte densité. Ils étaient triés un à un, puis stockés dans un grenier obscur, sur des planches. Du soufre y brûlait pour décolorer la paille. Tressage et couture étaient l'affaire des femmes, aux mains magiques, pour obtenir des chapeaux fins et moelleux comme du tissu, les pagliettas.

Aux États-Unis, au début du XIX<sup>e</sup> siècle, la jeune Betsy Metcalf, à peine âgée de 14 ans, eut l'idée d'imiter un modèle anglais pour confectionner des chapeaux qui remportèrent tout de suite un vif succès. D'où le lancement d'une véritable industrie, au moment où l'embargo décrété par Napoléon contrariait l'importation des chapeaux européens. En 1809, Mary Dixon Kies fut la première femme au monde à déposer un brevet d'invention pour le tissage mélangé « fil de soie et paille ». Elle n'en profita guère, puisqu'elle mourut sans le sou à Brooklyn, trente ans plus tard.

En France, le chapeau de paille est synonyme de décontraction, notamment le modèle adopté par les canotiers, qui lui donnèrent son nom. Ces sportifs du dimanche sont devenus immortels grâce à Auguste Renoir, qui les a peints atablés avec leurs conquêtes du jour, dans son fameux *Déjeuner des canotiers*.

Malgré la connotation prolétaire des tricots de corps, c'est plutôt du beau monde, puisqu'y figurent des actrices, un banquier et le peintre Caillebotte. Toujours se méfier du marcel !

On retrouve le canotier perché sur le crâne de Maurice Chevalier ou de Fred Astaire. Sa forme en cylindre ovale, presque droit, et surtout son ruban noir lui donnent beaucoup de chic, ce qui justifie qu'il fasse partie de l'uniforme d'été des très réputées universités anglaises. Coco Chanel en fit son chapeau fétiche, en réaction aux véritables pièces montées en vogue à la Belle Époque.

En France, la capitale du canotier est Caussade, dans le Tarn-et-Garonne, en raison de la finesse et de la solidité de la paille récoltée dans le causse tout proche. La légende raconte qu'une bergère au joli nom de Pétronille Cantecor eut l'idée de coudre la paille en spirale, histoire de s'occuper tout en gardant les moutons. Cette industrie connut son apogée au début du xx<sup>e</sup> siècle, faisant travailler plus de 2 500 ouvriers dans une trentaine d'établissements, dont il ne reste plus aujourd'hui que sept usines, même si la production est quasiment la même, de l'ordre de 5 000 pièces par jour, tous modèles confondus. Récemment, la célèbre marque de chapeaux texans Stetson a remis le canotier sur le devant de la scène, adopté par Lady Gaga elle-même.

Contrairement à ce que l'on croit souvent, le panama n'est pas en paille mais confectionné avec la fibre tirée des feuilles d'un faux palmier, le Carludovica, ce qui explique sa grande finesse et surtout sa capacité à retrouver sa forme même s'il a été roulé, mais uniquement dans les modèles de grande qualité.

Le sombrero est le large chapeau de paille mexicain, destiné à protéger du soleil mais aussi de la pluie, d'où sa forme débordante, jusqu'aux épaules. Quant au chapeau chinois, à la forme conique parfaite, il est réalisé en paille de riz, cela va de soi, mais également en feuilles de palmier, comme au Vietnam. Il protège aussi bien de la mousson que du soleil brûlant, d'où sa grande taille.

Pour clore ce chapitre des couvre-chefs, n'oublions pas que les perruques du temps de Marie-Antoinette étaient saupoudrées de la farine la plus fine ou encore de poudre de riz. De là, l'appellation vulgaire de « merlan » donnée aux coiffeurs, puisque l'on farinait souvent ce poisson avant de le frire.

## L'ÉPI ÉGRÈNE SES QUALITÉS

Question couleur et parfum, les fleurs de céréales ne sont guère spectaculaires, mais cela ne les empêche pas de remplir efficacement leur fonction, qui est d'assurer un certain remaniement génétique et la production de graines. L'unité de base est l'épillet, une petite grappe formée de quelques fleurs, une à quatre, chacune protégée par deux enveloppes appelées tendrement des glumelles. Le tout est entouré par deux glumes. Pas de corolle, donc aucune extase colorée en vue. Trois ou six étamines entourent le pistil. Plus simple, ça n'existe

pas. Les étamines s'allongent pour pendre à l'extérieur de l'épillet. Elles portent les sacs polliniques qui s'ouvrent à maturité, à la façon de sacs de sport, et libèrent les grains de pollen. Ils n'ont pas loin à aller, car les pistils des autres fleurs toutes proches portent deux bandes plumeuses qui agrippent les grains de pollen emportés par la brise.

Voici justement qu'arrive la belle saison et la poétique montaison, autrement dit le moment où se déploient les tiges télescopiques, jusqu'à la dernière feuille : celle qui entoure le futur épi, tel un bouquet de fleuriste. Le cœur du paysan se met à battre plus fort, car cet épi contient la promesse de la future récolte. L'agronome romain Varron faisait même remonter le mot « épi » à *spes*, qui signifie « espoir » en latin. On parle d'épi si les épillets sont regroupés le long d'une tige mince, comme chez le seigle, l'orge et le blé ; et de panicule, si chaque épillet se balance librement, comme pour le riz, le sorgho et l'avoine. En résumé, quand c'est tout serré, on est face à un épi ; quand ça caresse gentiment, à une panicule.

Le maïs se singularise, car son imposant épi ne ressemble guère aux autres. On l'appelle « panouille » dans de nombreuses régions, une reprise du mot provençal désignant l'épi du roseau, lui-même provenant du latin *panicum*, une mauvaise herbe appelée « panic », qui fut autrefois récoltée pour ses graines faute de mieux. Ça va, tout le monde suit ? Dans la panouille, pas de chichi ni de place perdue : un axe costaud porte les fleurs femelles puis les grains, le tout emballé dans des feuilles modifiées et coriaces, qui sèchent à maturité. Efficace et de bon goût. Soit dit en passant, cet épi géant n'a pas grand-chose de naturel et doit essentiellement son existence aux hommes, comme nous le verrons plus loin, quand il s'agira d'évoquer cette céréale bien particulière.

À la campagne, bien des enfants se sont amusés à confectionner des pseudo-cigarettes avec la barbe de maïs, une fois séchée au soleil. Une lointaine imitation des Gitanes Maïs, lancées en 1918 et qui devaient connaître un grand succès dans les campagnes, au point qu'en argot, on les appelait des « agricoles » ! En revanche, pas trace de maïs dans les Boyard, dont le papier jaune pâle faisait illusion. Outre leur taux de nicotine carrément toxique, elles devaient avoir une saveur particulière pour leurs amateurs, qui les mâchaient longuement une fois qu'elles étaient éteintes. Pour une raison inconnue, ces cigarettes de marin-pêcheur furent un temps adoptées par les intellectuels, Sartre en tête.

## DU GRAIN AU GRAIN, ET VICE VERSA

En langage botanique, un grain de céréale est un fruit, c'est-à-dire l'assemblage d'une graine et de son emballage. Une première particularité est que ce fruit ne contient qu'une graine, contrairement à une pomme et ses pépins par exemple. La seconde est que les parois de la graine et du fruit ont fusionné. Du coup, l'emballage n'est pas seulement une protection inerte, comme la coque

d'une noisette. Il est vivant et participe au réveil de la graine lors de la germination. D'où la présence de cellules en état de marche dans ce que l'on appelle la couche à aleurone et l'importante teneur en protéines du son, qui constitue l'ensemble de ces enveloppes et représente 13 à 17 % du grain.

À première vue, la comparaison entre un grain de blé et un sac de farine semble juste, puisque l'amidon, qui nous intéresse en premier lieu dans la farine, constitue à lui seul plus de 80 % du grain. Il occupe son cœur, sous la forme de minuscules granules dispersés au milieu d'une matrice protéique, l'albumen, par analogie avec le blanc de l'œuf, réserve de nourriture pour l'embryon.

Le reste – à peine 3 % en poids – correspond à l'embryon, la partie la plus vitale de toute graine. Ce point minuscule n'est rien d'autre qu'une plante en réduction, comportant les ébauches des premières racine et feuille, sans oublier un bourgeon au milieu.

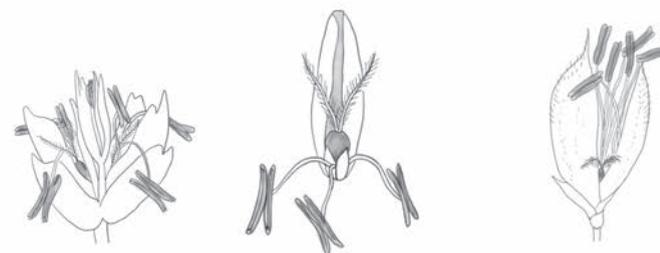
On n'observe qu'un seul cotylédon. Normal puisque les graminées font partie des Monocotylédones – ce terme un peu barbare qui a donné des cauchemars aux écoliers apprenant leur première leçon de botanique. Situé sur le côté, cet unique cotylédon sert, lui aussi, de réserve et ne surgit pas hors du sol lors de la germination, contrairement à ce qui se passe chez le haricot, par exemple.

Initialement, tout grain de céréale est une semence avant de devenir farine, semoule ou risotto. Au cours de son développement, une céréale passe par plusieurs stades. Sans surprise, tout débute par la germination. Au contact de l'humidité du sol, le grain absorbe le quart de son poids en eau. Au lieu de surgir librement, la première feuille est entourée par un fourreau de couleur claire, qui évoque tout à fait la base d'une plume, le coléoptile. Guidé par la gravité et la lumière, celui-ci file au plus droit vers le haut et le jour. Dès qu'il atteint la surface du sol, sa croissance s'arrête, et la première feuille le perce alors. Avantage non négligeable : elle a été protégée jusque-là, ce qui lui permet de traverser quelques centimètres de terre sans dommage. À partir de la troisième feuille, commence le tallage, une étape cruciale où se forme une touffe au ras du sol. Le même dispositif que pour le chiendent, mais en plus compact. Dans les années 1940, l'agronome russe Tsitsine a cru pouvoir hybrider le chiendent et le blé pour rendre ce dernier vivace. Histoire de ne plus avoir à ensemer chaque année. Mais aucune suite n'a été donnée, ce qui tend à prouver que le résultat était hasardeux... ou tout simplement chimérique !

Plus il y a de talles et donc de tiges, plus on peut espérer un rendement important par pied. Un semis raté au départ peut ainsi être partiellement compensé ensuite, surtout si l'on apporte un rab d'engrais. Certaines céréales tallent plus que d'autres : le riz est le champion, devant l'orge, suivie du blé, le maïs arrivant bon dernier, avec une tige unique le plus souvent.

Chaque fleur de blé comprend **les éléments reproducteurs des deux sexes** :

- trois étamines, qui produisent les grains de pollen ;
- un ovaire surmonté de deux plumets, les styles, chargés de capter les grains de pollen se promenant dans l'air.



Diverses enveloppes, **glumes et glumelles**, forment la partie visible de l'épi. L'essentiel est donc caché. On élimine ces enveloppes par le battage, qui sépare le grain de la balle.

La structure de la fleur de riz est très proche. Elle est portée par une tige mince, au sein d'un bouquet appelé « panicule ».

Chez les ancêtres des blés, comme l'engrain, les épillets sont presque **indépendants** les uns des autres et se détachent à maturité. Ils tombent au sol avec une certaine énergie, décuplée par la présence d'une longue arête. Le grain est ainsi dans la meilleure disposition pour germer.



Chez l'avoine et les autres **céréales à panicules**, les épillets sont portés par de minces tiges qui contribuent à donner une impression de légèreté. À maturité, tout ce petit monde se disperse, les épillets étant parfois accrochés à la toison d'un animal de passage.



Chez le maïs, **les fleurs mâles et femelles sont séparées**.

L'épi est formé par la réunion des fleurs femelles autour d'un axe, la rafle. Chacune dispose d'un filament dont l'extrémité ressort de l'épi, formant les soies. Ce sont elles qui réceptionnent les grains de pollen.

Le stade du tallage correspond au moment où une céréale d'hiver est la plus sensible au froid, mais si ce dernier survient progressivement, le plant peut s'endurcir. Une couche de neige tombée au préalable fait office de couverture bienvenue. Elle a manqué en février 2012, la vague de froid brutale causant alors de graves dégâts sur les céréales en Lorraine et en Champagne. Habituellement, le blé d'hiver supporte - 15 °C, mais pas si la neige atteint le genou et persiste cinq mois, comme au Canada. On est alors forcé d'attendre le dégel pour semer du blé de printemps.

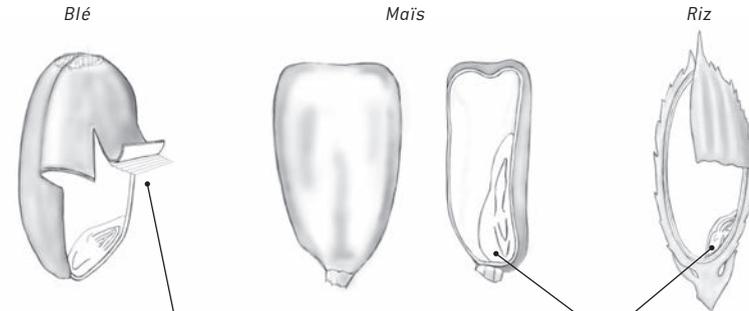
Après fécondation des fleurs, les grains se forment et stockent des réserves à toute vitesse : en quinze jours à peine, leur poids est multiplié par quatre. Le meilleur de la plante y passe, notamment les protéines, d'où la relative pauvreté de la paille. Puis les grains sont préparés pour le voyage. En premier, ils subissent une déshydratation, qui correspond à une dépense d'énergie supplémentaire pour la plante mère déjà en fin de cycle. De quoi la tuer, ce qui ne manque pas d'arriver d'ailleurs. De 70 %, la teneur en eau du jeune grain descend entre 11 et 16 %. En même temps, ses cycles vitaux sont verrouillés, ce qui met l'embryon au repos. Une capacité parfois perdue chez certains blés : si une période de nuits fraîches survient en juillet, accompagnée de pluies qui empêchent la moisson, il n'est pas rare que des grains germent, d'où une perte de rendement et surtout de qualité.

### UN GRAIN CHARGÉ DE SIGNIFICATIONS

Avant de quitter le grain, intéressons-nous au mot lui-même. Issu du latin *granum*, il désignait une ancienne mesure de poids, équivalant à 0,053 gramme. Rappelez-vous le grain d'hellébore de la fable de La Fontaine. Pas grand-chose, et pourtant un seul grain de sable peut bloquer une mécanique... ou une stratégie politique. Débarrassé de la balle, le grain est doux, agréable à caresser, comme la peau ou le cuir. Mais une fois cassé par la meule, il révèle des aspérités, comme le grain de certaines roches, et il n'est pas plaisant de le recevoir en pleine figure quand la tempête sévit. Autre exemple de dualité : le grain de sel rend la conversation plus attrayante, tandis qu'avoir un grain ne prédispose pas à un discours tenu, tout en restant gentiment supportable, surtout quand il s'agit d'un petit grain.

En résumé, et l'air de rien, nous avons montré comment les graminées ont conquis leur place au soleil et avons admiré au passage les atouts techniques que représentent la paille et le grain. Voyons maintenant comment nos lointains ancêtres se sont emparés de ces richesses.

Un grain de céréale est un fruit particulier – le **caryopse** – formé d'une seule graine et de son emballage indissociable, car leurs parois ont fusionné. Cette enveloppe protectrice est vivante et participe au réveil de la graine lors de la germination.



Six enveloppes différentes sont séparées lors du passage du grain dans le moulin. La septième, appelée « **couche à aleurone** », reste collée à l'amande.

L'**embryon**, issu de la fécondation de l'ovule par un grain de pollen, est situé à la base du grain. Avec la couche à aleurone, il représente l'autre élément vivant du grain.

#### COMPOSITION D'UN GRAIN DE BLÉ

Eau	12 à 18 %
Glucides	63 à 74 %
Protéines	8 à 12 %
Lipides	1,5 à 2 %
Cellulose	2,5 à 3 %
Minéraux (P, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, SE)	1,5 à 2 %

