GUIDE DES CRITÈRES D'ORIENTATION DU CHOIX DES ESPÈCES

pour la sélection et l'amélioration de variétés populations adaptées à l'agriculture biologique

Semences d'ici

CENTRE WALLON DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
VERSION : FÉVRIER 2026
AUTEUR : JULIAN MARTENS
RELECTURE : LAURENT JAMAR

Remerciements : l'auteur tient à remercier toutes les personnes ayant participé aux entretiens, les personnes ayant contribué aux réflexions contenues dans ce document et les partenaires du projet.

Financement : ce document est financé par l'Union européenne dans le cadre du Plan national pour la reprise et la résilience, avec le soutien de la Wallonie.

Semences d'Ici est un projet qui a pour but de favoriser la production de semences et la sélection de variétés potagères en Wallonie et en Belgique, avec une affinité pour l'agriculture biologique. Le projet a été initié par l'ASBL Les Marequiers et regroupe aujourd'hui les partenaires suivants : Biowallonie, Hortiforum ASBL (Centre Technique Horticole de Gembloux), le CRA-W, l'ASBL Les Marequiers et Sytra, une équipe de recherche de l'UCLouvain.

Table des matières

1 Introduction 4
2 Critères à considérer pour la sélection et l'amélioration variétale 5
2.1 Une espèce cultivée dans la région 5
2.2 Une espèce dont la multiplication se fait par reproduction sexuée 5
2.2.1 Mode de pollinisation 5
2.3 Cycle de reproduction annuel ou bisannuel 7
2.4 Semences enveloppées et l'humidité du climat 7
2.5 Une espèce semée ou transplantée ? 8
2.5.1 Les espèces semées 8
2.5.2 Les espèces transplantées 9
2.5.3 Les espèces semées et plantées 9
2.6 Une espèce consommée 9
2.7 Une espèce en culture de niche ou de masse, dans quel créneau faire de la sélection et amélioration variétale ? 10
2.8 Une espèce cultivée en F1 avec un potentiel de variété population ? 11
2.8.1 Variétés enregistrées et variétés hybrides du catalogue européen 12
2.9 Une espèce dont les variétés disponibles ont besoin d'amélioration 13
2.9.1 Caractéristiques générales 13
2.9.2 L'environnement de production peut-il donner un avantage ? 14
2.9.3 Besoin de résilience 14
2.10 Laisser la place à la sérendipité et à l'aspect participatif 14
2.11 Une espèce appréciée 14
3 Avis de maraîchers 15
3.1 Critères généraux 15
3.2 Espèces cultivées en variétés hybrides F1 15
4 Réflexions appliquées à trois espèces potagères 17
4.1 Betterave 17
4.2 Brocoli 18
4.3 Poivron 19
5 Conclusion 20
6 Bibliographie 21
Annexe 22

Semences d'ici

1. Introduction

La sélection variétale constitue un processus rigoureux, s'inscrivant dans le long terme, généralement sur plusieurs années. Bien qu'il puisse paraître motivant d'envisager un travail simultané sur l'ensemble des espèces potagères, il est préférable de cibler un nombre restreint d'espèces prioritaires.

Ce document a pour objectif de guider le choix d'espèces potagères susceptibles de faire l'objet d'un programme de sélection en Wallonie à travers une série de critères. Le choix repose en grande partie sur le contexte local et sur l'implication des acteurs concernés. Dès lors, une approche strictement objective apparaît peu pertinente, dans la mesure où les préférences des producteurs et productrices, influencées par des affinités culturelles, techniques ou économiques, jouent un rôle déterminant dans la pertinence et la réussite des actions engagées.

Ces différents critères sont développés dans la section suivante. Ils sont liés à des réalités d'ordre biologique, économique, territorial, climatique, technique et social.

Semences d'ici

2. Critères à considérer pour la sélection et l'amélioration variétale

2.1 Une espèce cultivée dans la région

Un programme de sélection a pour objectif de proposer des variétés qui seront adoptées par les producteurs ; choisir une espèce déjà cultivée facilitera cet aspect. De plus, l'expérience pratique des acteurs de la filière sera utile dans la détermination des objectifs et dans un processus de sélection participatif.

Si l'objectif est d'adapter les variétés aux conditions pédoclimatiques wallonnes, il est préférable de sélectionner en plein champ (extérieur). Sélectionner sous-abri produira des variétés adaptées à cette méthode de culture. L'adaptation aux méthodes de culture est également un aspect important de la création variétale.

2.2 Une espèce cultivée dans la région

Les espèces reproduites par voie sexuée échangent et recombinent leurs gènes. Les espèces couramment reproduites par voie asexuée (tubercules, boutures, rhizomes, stolons, etc.) sont génétiquement uniformes (clones). La diversité génétique est une condition *sine qua non* dans la sélection variétale, sans laquelle aucune amélioration n'est possible.

L'objectif du projet Semences d'Ici et l'utilisation de variétés populations est de valoriser la diversité génétique intra-variétale. Par définition, les espèces couramment multipliées par reproduction végétative (voie asexuée) sortent de ce cadre. À titre d'exemple, ces espèces sont les pommes de terre, patates douces, fraises, arbres fruitiers, ail, asperges, artichauts et autres espèces reproduites de manière asexuée.

2.2.1 Mode de pollinisation

Les plantes potagères peuvent être pollinisées de manière autogame (autopollinisation) ou allogame (pollinisation croisée), comme illustré en figure 1.

AUTOGAMES

Les plantes autogames possèdent nécessairement des fleurs hermaphrodites parfaites, qui produisent les gamètes mâles (pollen, contenu dans les étamines) et les gamètes femelles (ovules, contenu dans le pistil). Généralement elles s'autopollinisent, bien que des croisements soient possibles. Des espèces autogames sont par exemple le haricot, la tomate, le poivron, la laitue, une liste plus détaillée est disponible dans le tableau de Seed Savers Exchange (2017).

Par rapport à l'allogamie, l'autogamie des plantes implique des distances d'isolement réduites, des méthodes de sélection et des compositions génétiques différentes.Les autogames évoluent naturellement vers des lignées pures homozygotes (qui possède deux allèles identiques d'un même gène, par exemple « AA » ou « aa ») et ne souffrent pas de la dépression de consanguinité.

La sélection sur des plantes autogames est considérée plus simple que sur des plantes allogames. L'une des raisons est notamment le nombre d'individus desquels les semences sont conservées ; pour les plantes autogames, ce nombre est réduit par rapport aux allogames (Seed Savers Exchange 2017).

Figure 1. Pollinisation autogame et allogame : à gauche, fleur de tomate (autogame), à droite plants de maïs (allogame). La flèche rouge représente le transfert de pollen. Sources : Domaine public.

ALLOGAMES

Les plantes allogames peuvent porter des fleurs hermaphrodites (carottes, choux, oignon), être monoïques (les individus portent les fleurs mâles ou femelles de manière séparée ; le maïs ou les courges sont des espèces monoïques) ou dioïques (les individus portent soit uniquement des fleurs mâles, soit des fleurs femelles ; l'épinard et la betterave sont des espèces dioïques), figure 2. Ces plantes se pollinisent de manière croisée par le vent ou les insectes. Différentes stratégies de reproduction privilégient l'allogamie, telles que la séparation des fleurs mâles et femelles, la dichogamie (décalage de maturité des organes reproducteurs), l'auto-incompatibilité (la plante reconnait le génotype du pollen ; s'il est identique, la fécondation n'a pas lieu). Il est également possible qu'un individu s'autopollinise.

Par rapport à l'autogamie, l'allogamie implique de grandes distances d'isolement ou des techniques d'isolement spatial ou temporel. Les méthodes de sélection et les compositions génétiques sont également différentes. Les allogames souffrent de la dépression de consanguinité à la suite d'autopollinisations répétées. Elles tendent vers des compositions génétiques diversifiées telles qu'une population où l'hétérozygotie (qui possède deux allèles différents pour un même gène, par exemple « Aa ») est privilégiée.

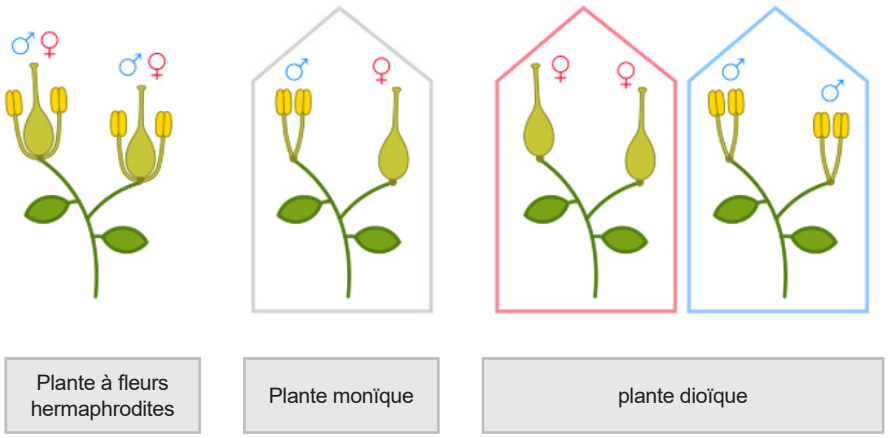

Figure 2. Schéma de plante à fleurs hermaphrodites, plante monoïque et dioïque.
Figure traduite de Nefronus - Own work, CC BY-SA 4.0, **https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80317707**

2.3 Cycle de reproduction annuel ou bisannuel

Les espèces potagères cultivées se reproduisent de manière annuelle ou bisannuelle.

- **Annuelle** : la plante produit tous ses organes végétatifs et reproductifs au cours de la même saison. Le cycle de reproduction est complété en une année. Ces espèces sont par exemple : les tomates, les courges, les poivrons, les salades, les épinards, le maïs ; les radis de tous les mois.

- **Bisannuelle :** la plante produit tous ses organes végétatifs lors de la première saison de culture, elle est ensuite hivernée (stockée) et replantée la saison de culture suivante. Lors de la deuxième saison, elle produit ses organes reproducteurs et produit les semences. Le cycle de reproduction est complété sur deux années. Les espèces sont par exemple les carottes, les oignons, les choux, le céleri, le persil, les radis d'hiver.

Le passage de génération en génération des espèces bisannuelles est plus long que pour les annuelles, ce qui rallonge un programme de sélection. De plus, les bisannuelles impliquent un hivernage des porte-graines qui requiert de l'infrastructure (serres, caves, …) et peut représenter des risques pour la culture (maladies, ravageurs, conditions de stockage). Pour ces raisons, les annuelles sont considérées comme plus simples pour la production de semences et la sélection variétale (Brisebois 2025). Cependant les bisannuelles représentent beaucoup d'espèces cultivées, d'intérêt et ne peuvent pas être évitées. Par rapport aux légumes-fruits, les bisannuelles présentent l'avantage de pouvoir observer toutes les caractéristiques du légume avant qu'il ne partage son pollen, ce point est développé dans le document « Contraintes de sélection ».

2.4 Semences enveloppées et l'humidité du climat

Les espèces potagères produisent leurs semences avec ou sans enveloppes, celles-ci peuvent être considérées comme humides ou sèches (Brisebois 2025). Ces différences sont à considérer en fonction du climat de production et impliquent des durées de production plus ou moins allongées par rapport à la production de légumes. Des exemples photographiques sont présentés en figure 3.

Les différentes catégories sont :

- **Semences nues sèches** : les semences produites sont nues (sans enveloppe) et donc fortement exposées aux conditions climatiques. Un climat sec contribue à la réussite de ces cultures. La multiplication de semences en serre est une possibilité. Ces espèces font partie des familles botaniques Amaryllidacée (oignon, poireau, …), Apiacée (carotte, fenouil, …), Astéracée (laitue, chicorée, …), Chénopodiacée (bette, épinard, …), Valérianacée (mâche). En production de légumes, ces espèces sont cultivées pour la consommation de leurs feuilles ou racines et sont récoltées avant la floraison. Pour la production de semences, elles impliquent une période de culture plus longue (parfois le double).

- **Semences enveloppées sèches** : les semences produites sont contenues dans une enveloppe sèche (silique ou gousse) lors de la maturité des semences et sont donc protégées. Un climat sec contribue à la réussite de la culture, cependant la production est également possible dans des climats plus humides. Ces espèces font partie des familles des Brassicacées (choux, radis, …) et Fabacées (pois et haricots). À ces espèces s'ajoute le maïs doux (Poacées). De la même manière que les semences sèches nues, la durée de production de semences est allongée par rapport à la production de légumes.

- **Semences enveloppées humides** : les semences produites sont contenues dans une enveloppe humide, le fruit, lors de la maturité des semences et sont donc protégées. Un climat sec n'est pas nécessaire pour la réussite de la culture de la semence. Ces espèces font partie des familles botaniques des cucurbitacées (courges, concombres, …) et des solanacées (tomates, poivrons, aubergines, …). À l'inverse des deux autres catégories, la durée de production de fruits et de semences est quasi identique.

Figure 3. Types de semences à maturité. De gauche à droite : semences nues sèches (carotte), semences enveloppées sèches (haricot), semences enveloppées humides (courge). Sources : Domaine public (carotte), Julian Martens (haricot, courge)

2.5 Une espèce semée ou transplantée ?

Depuis la révolution verte et la mondialisation, une spécialisation des productions, des régions et des métiers s'opère. Aujourd'hui beaucoup d'aspects de l'agriculture sont spécialisés et séparés (Ceccarelli et Grando 2020). Par exemple la sélection, la multiplication, la production de plants, la production de légumes, la vente et la transformation sont généralement des métiers séparés. Ceci peut être par souci d'équipement et d'investissement, de savoirs et savoir-faire, d'économies d'échelle…

Un aspect important ayant un impact sur le choix variétal des producteurs de légumes est l'utilisation de plants de pépinières ou non. Si c'est le cas, le choix variétal dans la production de légumes est limité par l'offre de la pépinière (Martens et al. 2023). Ceci peut être un frein ou un levier. En tout cas cela ajoute un acteur supplémentaire de la filière concernée.

Prenons l'exemple du poireau, celui-ci est très fréquemment transplanté. Cela augmente peut-être la difficulté de mener un programme de sélection jusqu'au bout et que la variété soit adoptée dans production de légumes si les pépinières ne suivent pas.

Il y a plus de contrôle variétal sur les espèces semées que les espèces transplantées. Dans le cas où un maraîcher a la capacité de produire ses propres plants, alors son choix variétal est élargi. Une situation intermédiaire est fréquente : certains plants de légumes sont achetés chez le pépiniériste et d'autres sont autoproduits.

En fonction des espèces, le choix du plant acheté ou autoproduit implique plus ou moins de travail. Par exemple une parcelle de courge sera semée une fois par saison alors qu'une parcelle de laitues connaîtra plusieurs rotations au cours d'une saison. Le coût associé à la production de plants de ces deux espèces sera très différent en fonction du nombre de semis par an, du temps passé à semer (la technicité du semis et à l'éclaircissage).

Exemple de courge et de laitue. Imaginons deux parcelles de 100 m² : sur l'une (C), on plante des courges à raison de 1 plant/m² et, sur l'autre (L), des laitues à 9 plants/m². Les courges sont plantées en une fois pour toute la saison, les laitues font 3 rotations. Sur la saison, il y aura donc 100 plants de courges pour la parcelle C et 2700 plants de laitues sur la parcelle L.

L'hypothèse est donc qu'un maraîcher intègrera plus facilement la production de plants de courges que la production de plants de laitues. Ceci ne veut pas dire qu'il ne faut pas se concentrer sur la laitue, mais que le mode d'implantation, semis ou plantation, a un impact sur l'adoption potentielle de la variété.

2.5.1 Les espèces semées

Parmi huit maraîchers diversifiés, dont plus de 50% cultivent au moins une cinquantaine d'espèces, les espèces semées à 100% sont :

- Les carottes et autres légumes à racines longues (panais). La transplantation ne se prête pas à ce type de légumes car elle a un impact sur la forme de la racine.

- Les haricots, fèves et pois. Ces graines sont grosses et contiennent beaucoup de réserves ; elles émergent rapidement et de manière vigoureuse. La transplantation ne donne pas d'avantage particulier.
- Les radis « de tous les mois ». Leur cycle court de 3 à 6 semaines ne justifie pas la transplantation. Pour les radis d'hiver, la transplantation peut être pratiquée.

2.5.2 Les espèces transplantées

Parmi huit maraîchers diversifiés, les espèces transplantées à 100 % sont :

- Aubergine, basilic, bette, céleri à côtes, céleri-rave, chicorée radicchio, brocoli, chou blanc, chou rouge, chou chinois, chou de Bruxelles, chou de Savoie, chou kale, chou palmier, chou pointu, ciboulette, concombre, courges, courgette, cresson d'hiver, fenouil bulbe, laitues, melon, tétragone, tomate.

Toutes ces cultures profitent d'un départ en pépinière. Les avantages de l'utilisation des plants sont les suivants : l'avance sur la saison, la préparation du sol et une meilleure gestion de l'enherbement.

2.5.3 Les espèces semées et plantées

Parmi huit maraîchers diversifiés, certaines espèces sont semées et/ou plantées. Elles ne sont ni semées à 100% ni transplantées à 100%. Celles-ci sont :

- Persil, cerfeuil, certaines courges diverses, haricot à rame, mâche, maïs doux, rutabaga, épinard, persil tubéreux, betterave, navet, aneth, pois à rame à écosser, pourpier, radis d'hiver.

2.6 Une espèce consommée

Pour que les producteurs adoptent la variété et la valorisent localement, il devrait exister une demande de la part des consommateurs et donc que l'espèce soit consommée. De plus, si l'espèce est un produit identitaire et culturel, cela peut renforcer l'intérêt des acteurs de la chaîne de valeur (exemple de produits d'Appellation d'Origine Protégée).

Tout ce que l'on consomme n'est pas nécessairement produit dans la région ; on importe et exporte un bon nombre de produits. Le tableau 1 présente, pour la Wallonie, une estimation de la demande et de l'offre de légumes frais ainsi qu'un degré d'auto-approvisionnement (Amrom et al. 2022).

La consommation de légumes à l'échelle belge ou wallonne n'est pas assez documentée pour établir l'offre et la demande pour chaque espèce potagère. De plus, les données présentées sont des estimations.

En supposant que les maraîchers cultivent ce qui est consommé ou demandé par la population, il revient de regarder les espèces cultivées par les maraîchers au point 2.1, « Une espèce cultivée dans la région ».

Tableau 1. Analyse du degré d'auto-approvisionnement pour les légumes frais en Wallonie en 2021. Tableau provenant de Amrom, C., Baret, P., Courtois, A.-C., Montois, R., Riera, A. (2022). Soutenir la relocalisation de l'alimentation en Wallonie : cartographie et analyse de l'offre alimentaire. UCLouvain.

Espèce	Demande frais[1] (kg/pers/an)	Demande frais (t/an)	Offre frais[2] (t/an)	Offre/Demande (%)
Tomate	5,58	20357	Inconnue	Inconnu
Carotte	5,56	20284	43440	214%
Oignon	4,11	14994	63909	426%
Chicon	2,96	10799	15380	142 %
Laitue	2,41	8792	75	1%
Poivron et piments	1,82	6640	Inconnue	Inconnu
Poireau	1,57	5728	917	16%
Courgette	1,52	5545	222	4%
Choux-fleurs	1,41	5144	301	6%
Total Frais	**39,1**	**142645**	**Inconnu**	**Inconnu**

Notes et sources du document original : [1] Donnes issues des enquêtes VLAM (VLAM, 2022a), multipliées par la population wallonne. [2] Offre estimée au départ des superficies wallonnes en frais de chaque légume et du rendement moyen (Tableau 2 du document originale). [3] Les données Statbel ne renseignent pas les superficies en plein air de tomates, poivrons et piments et champignons, ces cultures étant probablement reprises dans la catégorie 'Autres légumes'. Une estimation peut être faite pour les tomates sur bases des superficies sous serre (11 ha) et d'un rendement moyen de 100 t/ha, soit une offre de 1.100 tonnes (5% de la demande). Avec ce même rendement, il faudrait alors 193 ha de plus de tomates pour couvrir la demande de 20.284 tonnes. Il se pourrait que ces superficies soient comprises dans la catégorie 'Autres légumes' (1.622 ha au total), et que la production wallonne de tomates soit donc suffisante pour théoriquement couvrir la demande. Toutefois, il est important de garder à l'esprit que ces résultats ne tiennent pas compte de la saisonnalité de la production. [4] Pour les courgettes et les laitues, ce sont les productions totales renseignées au Tableau 2 qui ont été reprises et non les productions en frais. En effet, les ratios de distribution entre transformé et frais n'étant pas connus pour ces légumes, les résultats renseignés dans le Tableau 2 sont basés sur une moyenne des dix principaux légumes

2.7 Dans quel créneau appliquer la sélection et l'amélioration variétale ? Marché de niche ou de masse ?

La sélection basée sur l'entreprise et le retour sur investissement s'est largement concentrée sur les espèces majeures dans des systèmes conventionnels à hauts intrants. L'objectif de cette sélection est de minimiser l'interaction de la variété avec son environnement, G×E, grâce à l'utilisation de produits de synthèse (engrais et produits phytosanitaires) (Lammerts van Bueren et al. 2018). Cette sélection met en avant les lignées pures et les hybrides F1, des variétés avec peu de diversité génétique. Elle ne se concentre pas sur les variétés populations (POP), caractérisées par une diversité génétique. Ces variétés populations ne peuvent en général pas profiter des mêmes investissements que les F1 car elles sont associées à des parts de marché et des zones géographiques plus restreintes. Les POP ne représentent que peu d'intérêt pour les grands groupes semenciers qui recherchent la rentabilité et des retours sur investissement rapides. En revanche, les méthodes de sélection variétale à partir de variétés populations sont souvent plus accessibles techniquement et peuvent être mises en œuvre par des producteurs. Il est dès lors possible dans ce cas d'envisager également de la sélection participative qui permet de répondre aux besoins spécifiques d'une région pédoclimatique spécifique ou des méthodes de cultures à bas intrants (Dawson et al. 2008).

Le programme de sélection en question devra donc être attentif à répondre aux besoins de marchés restreints et/ou alternatifs. D'autre part, pour avoir un impact plus large, il peut être préférable que la biodiversité cultivée soit adoptée à plus grande échelle. Apporter une innovation variétale qui répond aux besoins précédemment cités et qui reste ouverte à l'adoption par des systèmes plus massifs peut représenter une opportunité. Le choix de l'espèce, comme point de départ, a un impact important sur le parcours du programme de sélection. Exemple de trois approches différentes, selon l'importance de la filière, pour l'identification du choix d'une espèce à sélectionner:

- Marché de niche (filière *à paramétrer*[1]) : le brocoli à jets, ce n'est pas un produit communément trouvé sur nos étals, mais il peut représenter une opportunité pour le maraîchage diversifié sur petite surface (produit différencié, multiples récoltes différées, production à la sortie de l'hiver) (L. McKenzie et Colley 2021). Pour le brocoli à jet, il n'y a pas de filière en place. Organiser un programme de sélection peut contribuer à coconstruire celle-ci. D'autres espèces dans le même cas sont, par exemple, le maïs doux, la chicorée (radicchio), les bettes de couleur, le concombre en extérieur, etc

[1] Les filières à paramétrer représentent un potentiel économique, mais sont peu présentes, voire absentes en Wallonie.

- Marché de masse (filière *performante*[2]) : le poireau ou la carotte sont des espèces majeures en Belgique avec des filières bien développées. De nombreux acteurs sont déjà impliqués dans celle-ci. L'adoption de variétés sélectionnées localement en Wallonie, risque de subir davantage de concurrence, étant donné les multiples variétés F1 présentent sur le marché. Ce parcours peut rencontrer plus de résistance à l'adoption variétale.

- L'entre-deux (filière *à consolider*[3]) : une espèce qui est cultivée par les deux « extrêmes » de marché, par exemple la courgette. Elle est présente dans le circuit court et les circuits longs. Tout en satisfaisant les besoins de production à plus petite échelle, elle pourrait se retrouver plus facilement dans des filières plus longues.

Un point supplémentaire à prendre en compte est le format de vente en fonction du modèle de vente. Par exemple un maraîcher sur petite surface (< 2 ha) ne produira probablement pas de carottes de conservation vendues en vrac car d'autres, plus équipés, les produiront à plus bas coûts et sur de plus grandes surfaces. Cependant, ce modèle de production sur petite surface produira probablement des carottes vendues en format « bottes ». Elles sont plus fraîches, éventuellement plus sucrées, on peut utiliser les fanes et finalement c'est un produit d'appel durant toute la saison. Il y a aussi la diversité des phénotypes dans cette espèce, qui peut être valorisée au sein de filières courtes ou alternatives (carottes rouges, jaunes, courtes, …) et donc faire l'objet de programme de sélection particulier.

2.8 Une espèce cultivée en F1 avec un potentiel de variété population ?

Les variétés hybrides F1 sont largement cultivées aujourd'hui, pratiquement par défaut. Les F1 ont rapidement pris une place prépondérante dans les systèmes agricoles par leur homogénéité, leur gain de vigueur lié à l'*hétérosis* (Daunay 2009). La concentration du marché et l'introduction de ces variétés contribuent aux remplacements de variétés localement adaptées par les producteurs et productrices de régions données (Frison 2016).

L'adoption des F1 contribue à la spécialisation des métiers du secteur agricole. Petit à petit, c'est le savoir-faire semencier qui se perd chez les producteurs et qui se concentre dans les entreprises semencières, souvent non transparentes et liées à des entreprises de vente d'engrais et de produits phytosanitaires (Frison 2016 ; Bonny 2017).

En Wallonie, comme dans d'autres régions industrialisées, certaines espèces sont quasi exclusivement cultivées en F1 (dans le marché professionnel), notamment les choux (choux-fleurs, brocoli, etc.), le céleri vert, la courgette, l'épinard, le fenouil, certains types de tomates, (Sallets et al. 2020).

Dans le Catalogue Officiel Européen (tableau 2), la supériorité numérique des variétés F1 par rapport aux variétés populations ne signifie pas nécessairement que les variétés populations sont inadéquates.

Bien que certaines espèces aient effectivement des performances supérieures dues à l'effet *hétérosis* en F1 (Daunay 2009), cette supériorité numérique est notamment liée aux critères d'inscription « DHS » (Distinction, Homogénéité, Stabilité) ainsi qu'au type variétal privilégié par les entreprises de sélection.

Certaines espèces ne présentent quasiment aucun hybride F1 dans le Catalogue Officiel Européen. Ces espèces sont des plantes autogames qui ne souffrent pas de la dépression de consanguinité. Ces espèces sont notamment les laitues (Lactuca sativa), les haricots (*Phaseolus vulgaris*) et les pois (*Pisum sativum*). Cependant, ce n'est pas le cas pour toutes les plantes autogames, par exemple la tomate, pour laquelle il existe de nombreuses variétés hybrides.

[2] Les filières performantes ont un important volume de production, et potentiel économique (compétitivité). Les chaînes d'approvisionnement sont bien maitrisées (structuration). La qualité du produit fini est bien maitrisée.

[3] Les filières à consolider ont des volumes de production importants (ou potentiel de volume à court terme). Elles présentent un potentiel économique, mais les chaines d'approvisionnement sont moins bien maitrisées. Il manque, par exemple, des producteurs spécialisés qui maitrisent la culture, ou un maillon dans la chaine d'approvisionnement.

Une espèce pour laquelle les variétés disponibles sont principalement des hybrides F1 peut encourager ou non le développement de variétés populations. À partir de ce constat, deux attitudes se présentent ;

- Il est important de proposer aussi une alternative variétale de type population.
- Un résultat similaire en variétés populations est inatteignable, il faut plutôt se concentrer sur les espèces qui ont des populations performantes.

Le choix de variétés hybrides ou de variétés populations pour certaines espèces est nuancé dans le point 3, « Avis de maraîcher ».

2.8.1 Variétés enregistrées et variétés hybrides du catalogue européen

Afin d'être commercialisées en Europe, les variétés doivent être « enregistrées » (*Registered*) dans le Catalogue commun des variétés des espèces de plantes agricoles[4]. Certaines conditions particulières telles que l'inscription en tant que variété « amateur » ou de « conservation » permettent la commercialisation de celle-ci selon des modalités spécifiques (Batur et al. 2023).

Le tableau 2 présente, pour les espèces contenues dans le catalogue officiel européen, le nombre total de variétés ainsi que les variétés « enregistrées », hybrides F1 et les proportions de celles-ci. Dans ce tableau, les variétés dites "enregistrées" sont celles actuellement inscrites au catalogue officiel et donc autorisées à la commercialisation, indépendamment du fait qu'elles soient encore ou non protégées par un droit d'obtenteur.

Tableau 2. Variétés inscrites au Catalogue commun des variétés des espèces de plantes agricoles européennes, synthèse du nombre de variétés totales, inscrites, hybrides et les proportions de celles-ci. Janvier 2026.

Espèce UPOV	Nom latin	Total	Variétés "enregistrées"	Variétés hybrides	Variétés hybrides et "enregistrées"	Variétés " enregistrées" (%)	Variétés hybrides (%)	Variétés hybrides parmi les "enregistrées" (%)
Aubergine	*Solanum melongena*	677	422	488	282	62%	72%	67%
Bette-feuille	*Beta vulgaris*	107	80	24	19	75%	22%	24%
Betterave	*Beta vulgaris*	305	155	80	43	51%	26%	28%
Brocoli	*Brassica oleracea var. italica*	590	204	484	147	35%	82%	72%
Carotte	*Daucus carota*	1555	484	1078	271	31%	69%	56%
Céleri branche	*Apium graveolens var. dulce*	212	117	80	60	55%	38%	51%
Céleri-rave	*Apium graveolens var. rapaceum*	190	75	32	19	39%	17%	25%
Chicon	*Cichorium intybus*	178	60	112	44	34%	63%	73%
Chou blanc	*Brassica oleracea var. capitata alba*	1923	630	1580	483	33%	82%	77%
Chou de Bruxelles	*Brassica oleracea var. gemmifera*	305	93	267	72	30%	88%	77%
Chou-fleur	*Brassica oleracea var. botrytis*	1902	614	1343	405	32%	71%	66%
Chou kale	*Brassica oleracea var. sabellica*	107	48	43	18	45%	40%	38%
Chou palmier	*Brassica oleracea var. acephala*	15	12	5	3	80%	33%	25%
Chou-rave	*Brassica oleracea var. gongylodes*	310	113	204	70	36%	66%	62%
Chou rouge	*Brassica oleracea var. capitata rubra*	333	95	260	65	29%	78%	68%
Chou Savoie	*Brassica oleracea. Var. sabauda*	496	167	372	117	34%	75%	70%
Concombre	*Cucumis sativus*	4393	1718	3946	1510	39%	90%	88%

[4] **https://ec.europa.eu/food/plant-variety-portal/**

Tableau 2 (suite). Variétés inscrites au Catalogue commun des variétés des espèces de plantes agricoles européennes, synthèse du nombre de variétés totales, inscrites, hybrides et les proportions de celles-ci. Janvier 2026.

Espèce UPOV	Nom latin	Total	Variétés "enregistrées"	Variétés hybrides	Variétés hybrides et "enregistrées"	Variétés " enregistrées" (%)	Variétés hybrides (%)	Variétés hybrides parmi les "enregistrées" (%)
Courge maxima	*cucurbita maxima*	216	155	85	57	72%	39%	37%
Courge moschata	*Cucurbita moschata*	24	18	13	8	75%	54%	44%
Courgette (C. pepo)	*Cucurbita pepo*	1323	752	976	501	57%	74%	67%
Épinard	*Spinacia oleracea*	994	397	843	349	40%	85%	88%
Maïs doux	*Zea mays var. saccharata*	557	308	449	241	55%	81%	78%
Melon	*Cucumis melo*	2571	1031	2132	763	40%	83%	74%
Navet	*Brassica rapa*	184	129	22	18	70%	12%	14%
Oignon	*Allium cepa*	2125	1000	1342	571	47%	63%	57%
Poireau	*Allium porrum*	529	181	252	93	34%	48%	51%
Pois	*Pisum sativum*	1539	622	3	1	40%	0%	0%
Poivron	*Capsicum annuum*	5336	2864	3910	1929	54%	73%	67%
Radis d'hiver	*Raphanus sativus var. niger*	187	90	71	26	48%	38%	29%
Radis de tous les mois	*Raphanus sativus*	797	307	289	102	39%	36%	33%
Scorsonère	*Scorzonera hispanica*	15	7	0	0	47%	0%	0%
Tomate	*Solanum lycopersicum*	9760	4650	7791	3432	48%	80%	74%
Chou Savoie	*Brassica oleracea. Var. sabauda*	496	167	372	117	34%	75%	70%
Concombre	*Cucumis sativus*	4393	1718	3946	1510	39%	90%	88%

2.9 Une espèce dont les variétés disponibles ont besoin d'amélioration

2.9.1 Caractéristiques générales

Un programme de sélection devrait répondre à un besoin des producteurs et productrices. Les variétés disponibles d'une espèce donnée peuvent avoir des caractéristiques non désirées ou à améliorer. Les caractéristiques à améliorer constituent les objectifs d'un programme de sélection. Les caractéristiques à améliorer être liées à :

- La vigueur,
- Le rendement,
- L'homogénéité,
- La précocité,
- La tolérance aux stress abiotiques, l'adaptabilité aux conditions pédoclimatiques,
- La résistance et la tolérance aux maladies,
- La tolérance aux ravageurs,
- La frugalité (à travers l'efficacité de l'utilisation des nutriments),
- La compétitivité face aux adventives,
- Les aspects extérieurs (apparence, couleur, forme, calibre, etc),
- Les aspects intérieurs (composition nutritionnelle, taux de matière sèche, goût, saveurs, aspects organoleptiques, etc),
- Le comportement postrécolte (conservation, déshydratation, tenue au transport, etc),
- Autres.

Si les variétés d'une espèce actuellement disponible satisfont les producteurs et productrices en tout point, il n'est peut-être pas nécessaire d'inclure cette espèce en premier lieu dans un programme de sélection. Ce point guide vers des espèces prioritaires. Par la suite, il est intéressant de passer des variétés hybrides F1 à des variétés populations pour la souveraineté semencière et la possibilité de reproduire ses semences au sein d'une exploitation.

Plus d'informations sur les caractères à prendre en compte dans un programme d'amélioration sont disponibles dans les documents « Identification des critères de sélection » et « Évaluation variétale : méthodes et protocoles » sur la page **https://www.biowallonie.com/accompagnement/production/semences-et-plants-bio/semences-dici/**.

2.9.2 L'environnement de production peut-il donner un avantage ?

L'environnement est un facteur clé dans la sélection variétale ; il constitue l'ensemble de pressions qui influencent l'évolution d'une population. Différents environnements présentent différentes conditions contraignantes à la culture de plantes potagères ; ces conditions peuvent se traduire en « opportunités » de sélection. Par exemple, dans un environnement où la saison est courte, la sélection se focaliserait sur la précocité des plantes. Un environnement propice au développement de maladies permet de sélectionner les variétés tolérantes ou résistantes.

2.9.3 Besoin de résilience

Les conditions climatiques évoluent en Wallonie sous l'effet du dérèglement climatique. Celui-ci se traduit notamment par une augmentation de la température, de la fréquence et de l'intensité des épisodes de météo extrême, tels que les périodes de sécheresse, les pluies excessives ou les vagues de chaleur, qui fragilisent les systèmes de production maraîchers. À ces aléas climatiques peut s'ajouter le déplacement de maladies ou de ravageurs.

À ces contraintes climatiques s'ajoute une hausse des coûts des intrants agricoles, en particulier des fertilisants et des produits phytopharmaceutiques. Cette augmentation pèse sur la viabilité économique des exploitations et renforce la nécessité de développer des systèmes de production moins dépendants des intrants externes, notamment dans les contextes de l'agriculture biologique et à bas intrants.

Dans ce contexte, l'utilisation et la valorisation de la diversité génétique, tant variétale qu'intra-variétale, combinées à des démarches de sélection variétale participative, constituent un levier pour répondre au besoin de variétés résilientes et adaptées aux conditions locales.

2.10 Laisser la place à la sérendipité et à l'aspect participatif

Les programmes de sélection brassant une grande diversité génétique peuvent donner des résultats inattendus et rediriger les objectifs de sélection ou ouvrir un nouveau parcours de sélection. La sélection demande de la rigueur par rapport aux objectifs, mais il faut également rester ouvert aux découvertes hasardeuses qui pourraient être positives.

Parmi les programmes de sélection participatifs, il est important de soutenir la motivation des personnes impliquées. Les producteurs et productrices peuvent avoir des affinités fortes pour certaines espèces et ont parfois commencé un travail sur celles-ci. S'il est souhaité, un projet de sélection participatif peut soutenir ces initiatives par la mise en réseau, l'intégration dans des essais et/ou une évaluation variétale.

2.11 Une espèce appréciée

La sélection variétale est un travail de longue durée qui implique une grande proximité avec l'espèce. Travailler avec une espèce que les personnes impliquées dans la sélection apprécient, facilitera l'observation, le suivi ainsi que les dégustations qui peuvent concerner des centaines ou des milliers de légumes sur une saison (White et Connolly 2011).

Semences d'ici

3. Avis de maraîchers

Dans le cadre des rencontres du Groupement d'agriculteurs en agroécologie (GAA), une série d'échanges a été menée, en automne 2023, afin de mieux cerner les attentes de 13 maraîchers et maraîchères en matière de semences. Ces maraîchers wallons déjà engagés dans des démarches agroécologiques expriment un intérêt pour la biodiversité cultivée, notamment à travers l'usage de variétés populations.

Les profils des maraîchers rencontrés sont très divers, allant de micro fermes en autonomie alimentaire à des structures plus orientées vers le marché, en passant par des projets à vocation sociale ou pédagogique. Une majorité privilégie les circuits courts (marchés, paniers, magasins locaux), avec ou sans achat-revente, et cherche à se différencier par la fraîcheur, le goût, la saisonnalité ou encore l'absence de traitements phytosanitaires. Cette diversité de pratiques s'inscrit dans une recherche de cohérence écologique (faible mécanisation, réduction du travail du sol, permaculture, agroforesterie) et dans une volonté partagée de résilience et de reconnaissance du travail agricole. L'une des questions portait sur les espèces pour lesquelles ils utilisaient principalement des hybrides F1. Certaines raisons sont présentées pour justifier le choix de populations ou d'hybrides.

3.1 Critères généraux

Les variétés hybrides F1 sont privilégiées dans les cas suivants :

- Les légumes à forte valeur commerciale (ex. : tomate ronde rouge, aubergine, courgette, poivron carré),
- Les productions destinées aux circuits longs, nécessitant des récoltes groupées et des produits standardisés,
- Les espèces sensibles ou techniquement exigeantes (ex. : poireau, épinard, brocoli, choux pommés, choux de Bruxelles).
- Les variétés populations sont privilégiées dans les systèmes visant :
- Une autonomie semencière, une résilience et une adaptation locale, ou un moindre recours aux intrants,
- La valorisation de récoltes étalées dans le temps, adaptée à la vente directe (paniers, marchés),
- La recherche de goûts typés ou de spécificités locales.

3.2 Espèces cultivées en variétés hybrides F1

Les espèces généralement cultivées en variétés hybrides F1 sont les suivantes[5] : chou brocoli, chou chinois, melon, chou-fleur, aubergine, chou de Bruxelles ; concombre, cornichon, fenouil et poivron. Le tableau 3, repris en annexe, présente les proportions de variétés hybrides mises en œuvre chez 8 maraîchers.

À partir d'une enquête menée chez 13 maraîchers pratiquant les méthodes agroécologiques, il ressort ci-dessous les espèces cultivées uniquement ou quasi exclusivement en hybride F1 ainsi que les raisons de ces choix.

- Aubergine : régulièrement citée, culture conduite uniquement en hybride F1, car les rendements en populations ne sont pas équivalents.
- Brocoli : cultivé quasi exclusivement en hybride F1, la rapidité de production et l'homogénéité des têtes sont les principaux critères invoqués.
- Concombre : greffé en hybride F1 pour les résistances aux maladies.
- Courgette : hybride F1 mentionnée pour la productivité.
- Choux : notamment chou-fleur, choux de Bruxelles et choux pommés, car les variétés hybrides F1 permettent d'assurer un calibre régulier, une bonne tenue à l'éclatement et une récolte groupée.

[5] 50% ou plus des maraîchers interrogés utilisent uniquement des variétés hybrides F1 pour cette espèce.

- Épinard : le passage progressif vers le tout hybride F1 est observé, en lien avec les problèmes de montaison, de maladies et d'irrégularités chez les variétés fixées.
- Fenouil : les variétés hybrides F1 sont préférées pour garantir la taille du bulbe, une meilleure uniformité et une montaison plus lente.
- Melon : résistances aux maladies et aux pucerons et tenue à l'éclatement.
- Poireau : un maraîcher cultivant sur 25 ha confirme l'usage généralisé de l'hybride F1, considérant que les variétés fixées ne sont plus compétitives sur les critères de rendement et de présentation.
- Radis : quelques variétés hybrides F1 sont citées (ex. : Célesta F1), notamment pour leur homogénéité de calibre et leur tendance à ne pas creuser.

Semences d'ici

4. Réflexions appliquées à trois espèces potagères

Les critères définis précédemment sont appliqués, à titre d'exemple, à trois espèces potagères contrastées : la betterave, le brocoli et le poivron. Cette application vise à illustrer la manière dont ces critères permettent d'évaluer la pertinence d'une espèce pour un programme de sélection variétale participative.

4.1 Betterave

La betterave (figure 4) est une espèce couramment cultivée par les maraîchers wallons. Elle peut être semée directement ou transplantée, ce qui offre une souplesse dans les pratiques culturales et le choix variétal.
Il s'agit d'une espèce bisannuelle allogame dont les semences, à maturité, sont nues et sèches. La sélection de porte-graines est réalisée avant la floraison et l'échange de pollen, ce qui constitue un avantage pour le contrôle de la sélection. En revanche, la production de semences nécessite l'hivernage des porte-graines, et une attention particulière doit être portée aux conditions climatiques, notamment à l'humidité lors de la maturation des semences. Un séchage sous abri est dès lors recommandé (Correa et Lebrun 2025).

L'utilisation de variétés hybrides F1 n'est ni généralisée dans le catalogue européen ni dominante dans les pratiques des maraîchers. Les variétés populations sont largement utilisées, bien maîtrisées et donnent assez bien satisfaction.

Cependant, les besoins d'amélioration identifiés existent et sont relativement généraux. Ils concernent principalement l'adaptation des variétés aux systèmes biologiques et à bas intrants. La recherche de typicité, tant en termes de goût que d'apparence, constitue également une piste, d'autant plus que la diversité phénotypique est valorisée, notamment en circuits courts.

Si la betterave ne présente pas une domination forte des hybrides F1 ni un déficit marqué de variétés populations, elle constitue néanmoins une espèce particulièrement adaptée à la sélection participative. La possibilité d'évaluer les caractères racinaires avant la reproduction, la diversité phénotypique valorisable en circuits courts et l'acceptabilité des variétés populations par les maraîchers et leurs clients en font une candidate stratégique pour renforcer la souveraineté semencière et l'adaptation locale.

Figure 4. Betteraves. Source: «Beets - Beta vulgaris» by Scott 97006 licence CC BY 2.0.

4.2 Brocoli

Le brocoli (figure 5) est également une espèce couramment cultivée par les maraîchers wallons. Il est généralement transplanté à partir de plants achetés, ce qui limite le choix variétal et renforce la dépendance vis-à-vis des fournisseurs de plants. Certains maraîchers autoproduisent leurs plants.

C'est une espèce bisannuelle allogame dont les semences, à maturité, sont enveloppées dans des siliques. Comme pour la betterave, la sélection des porte-graines peut être réalisée avant l'échange de pollen, ce qui représente un avantage. Le cycle de reproduction s'étend habituellement sur deux saisons, bien qu'il soit possible de produire des semences en une seule année dans le cas du brocoli d'hiver.

Les porte-graines doivent être hivernés au champ, ce qui comporte un risque non négligeable lié aux conditions climatiques. Un séchage des siliques sous abri est recommandé dans nos régions.

L'utilisation des variétés hybrides F1 est largement répandue, bien qu'elle ne soit pas totale. La majorité des variétés inscrites au catalogue européen sont des hybrides F1 (72 %). Les principales raisons avancées par les maraîchers sont la précocité de la culture et l'homogénéité des têtes.

De manière générale, la diversité phénotypique du brocoli est peu valorisée. Certains maraîchers pratiquent par ailleurs l'achat-revente pour cette culture, ce qui limite l'intérêt pour des variétés alternatives. Les besoins d'amélioration identifiés pour les variétés populations concernent principalement l'homogénéité des têtes et la précocité de la récolte. L'adaptation aux systèmes biologiques et à bas intrants constitue également un enjeu transversal.

Si le brocoli présente des contraintes fortes liées à l'exigence d'homogénéité et à la domination des hybrides F1, ces caractéristiques en font également une espèce stratégique. Son importance économique, sa dépendance aux semences hybrides et ses exigences culturales en font un levier pertinent pour expérimenter des alternatives adaptées aux systèmes biologiques. Plutôt que de chercher à concurrencer directement les hybrides standards, la sélection variétale pourrait viser des types variétaux différenciés, notamment pour les circuits courts (brocoli à jets, récoltes étalées) (L. McKenzie et Colley 2021). Le brocoli est par ailleurs une espèce propice à la sélection participative (L. R. McKenzie 2013).

Figure 5. Brocoli. Sources : domaine public

4.3 Poivron

Le poivron (figure 6) est une espèce couramment cultivée sous abri par les maraîchers wallons. Il est systématiquement transplanté, à partir de plants achetés ou autoproduits.

Il s'agit d'une espèce annuelle majoritairement autogame, dont les semences, à maturité, sont contenues dans le fruit et donc enveloppées humides. Le temps nécessaire à la production de légumes ou de semences ne diffère pas significativement, ce qui permet un passage de génération relativement rapide par rapport aux espèces bisannuelles précédemment décrites.

L'utilisation de variétés hybrides est courante, sans toutefois être généralisée. Les hybrides représentent environ 67 % des variétés inscrites au catalogue européen. La principale raison avancée par les maraîchers pour leur utilisation est la productivité.

Outre l'adaptation aux systèmes biologiques et à bas intrants, les besoins d'amélioration concernent principalement la productivité et la possibilité de production en extérieur. La diversité phénotypique des poivrons est bien valorisée : les maraîchers cultivent généralement plusieurs variétés simultanément. La sélection variétale pourrait ainsi s'appuyer sur cette diversité pour renforcer (i) la typicité gustative, (ii) une réponse à des attentes spécifiques des circuits courts, et enfin (iii) une meilleure adaptation à la culture de plein champ.

Espèce largement consommée et appréciée, le poivron présente des caractéristiques biologiques favorables à la sélection variétale et participative. À ce titre, il constitue une espèce d'intérêt.

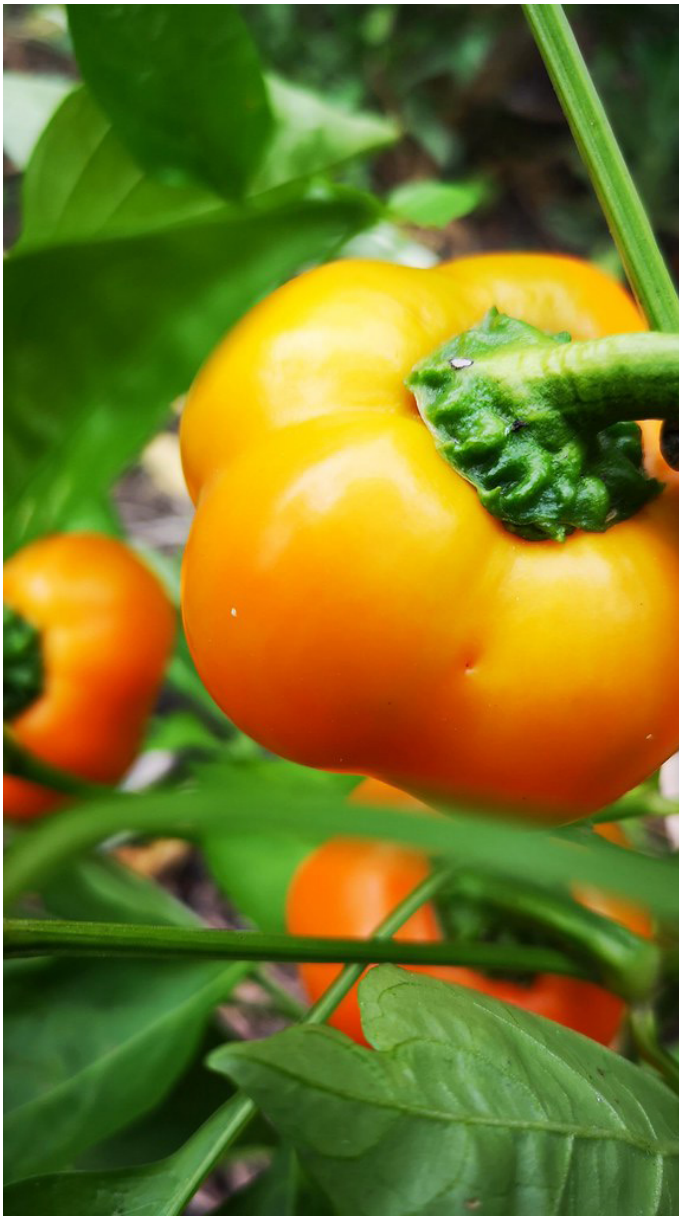

Figure 6. Poivron (Doe Hill). Domaine public

5. Conclusion

Ce document présente des critères guidant le choix d'espèces potagères sur lesquelles faire de la sélection variétale. L'identification d'espèces pertinentes pour un programme de sélection variétale participative ne peut reposer sur un seul critère. Elle résulte d'un compromis entre la biologie végétale, le contexte pédoclimatique, les pratiques agricoles, l'organisation des filières, les attentes et préférences des producteurs et productrices, ainsi que les usages et débouchés alimentaires.

Dans le contexte wallon actuel, marqué par l'évolution des conditions dues au changement climatique, une forte dépendance aux variétés hybrides F1 pour certaines espèces et une recherche d'autonomie et de résilience, la sélection participative apparaît comme un levier stratégique. Elle permet d'explorer des voies complémentaires à la sélection conventionnelle, notamment en valorisant la diversité génétique intra-variétale, l'adaptation locale et la capacité d'évolution des variétés populations dans des systèmes à bas intrants.

Les avis des maraîchers et maraîchères soulignent toutefois que toutes les espèces ne présentent pas le même potentiel ni les mêmes priorités. Certaines cultures, aujourd'hui dominées par les hybrides F1, restent fortement contraintes par des exigences de rendement, d'homogénéité, de résistances spécifiques ou d'attentes des consommateurs, ce qui limite à court terme l'adoption de variétés populations, surtout lorsque les différences sont marquées. D'autres, en revanche, offrent des marges de manœuvre plus importantes, en particulier dans les circuits courts, les productions diversifiées et les créneaux où l'étalement des récoltes, le goût ou la différenciation priment sur la standardisation.

Enfin, la sélection participative ne se limite pas uniquement à un objectif variétal. Elle participe également à la reconstruction de savoir-faire semenciers, au renforcement des liens entre acteurs de la filière et à la résilience collective. Dans cette perspective, laisser une place à l'expérimentation, à la sérendipité et à l'engagement personnel autour des espèces choisies est une condition essentielle pour ancrer durablement les dynamiques de sélection variétale dans les territoires.

Semences d'ici

6. Bibliographie

Amrom, C., Philippe Baret, A. C. Courtois, R. Montois, et A. Riera. 2022. *Soutenir la relocalisation de l'alimentation en Wallonie : cartographie et analyse de l'offre alimentaire.* UCLouvain.

Batur, Fulya, Matthias Lorimer, et Katherine Dolan. 2023. *Guide to EU Seed Policy*. SEEDING EUROPE. SEEDING EUROPE. **https://liberatediversity.org/eu-seed-policy-guide/.**

Bonny, Sylvie. 2017. « Corporate Concentration and Technological Change in the Global Seed Industry ». *Sustainability* 9 (9): 1632. **https://doi.org/10.3390/su9091632.**

Brisebois, Dan. 2025. *The Seed Farmer*. New Society Publishers'.

Ceccarelli, Salvatore, et Stefania Grando. 2020. « Participatory Plant Breeding: Who Did It, Who Does It and Where? » *Experimental Agriculture* 56 (1): 1-11. **https://doi.org/10.1017/S0014479719000127.**

Correa, Sofia, et Fanny Lebrun. 2025. « Production de semences de betteraves: dossier technique ». Les Marequiers ASBL. **https://www.biowallonie.com/wp-content/uploads/2025/11/SDI-Dossiers-Betterave.pdf**.

Daunay, Marie-Christine. 2009. « Cultivars hybrides chez les espèces légumières ». *Le Sélectionneur Français* 60: 73-90.

Dawson, Julie C., Kevin M. Murphy, et Stephen S. Jones. 2008. « Decentralized Selection and Participatory Approaches in Plant Breeding for Low-Input Systems ». *Euphytica* 160 (2): 143-54. **https://doi.org/10.1007/s10681-007-9533-0.**

Frison, Emile A. 2016. *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*.

Lammerts van Bueren, Edith T., Paul C. Struik, Nick van Eekeren, et Edwin Nuijten. 2018. « Towards Resilience through Systems-Based Plant Breeding. A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 38 (5): 42. **https://doi.org/10.1007/s13593-018-0522-6.**

Martens, Julian, Philippe Baret, et Clémentine Antier. 2023. « Eclairage sur l'activité de multiplication de semences potagères populations biologiques, les modèles technico-économiques et son développement en Wallonie. » Mémoire, Faculté des bioingénieurs, Université catholique de Louvain. **http://hdl.handle.net/2078.1/ thesis:40976.**

McKenzie, Laurie, et Micaela Colley. 2021. « Purple Sprouting Broccoli Guide for PNW Growers ». *Organic Seed Alliance*. **https://seedalliance.org/publications/psb-guide/.**

McKenzie, Laurie R. 2013. *Breeding an open pollinated broccoli for organic production systems using participatory methods*. **https://ir.library.oregonstate.edu/concern/graduate_thesis_or_dissertations/v692t940f.**

Sallets, Prisca, Nicolas Flament, Alain Delvigne, et Laurent Jamar. 2020. *GUIDE VARIÉTAL ADAPTÉ AU MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE*.

Seed Savers Exchange. 2017. « Seed Saving Guide ». *SeedSavers*. **https://seedsavers.org/learn/seed-saving/.**

White, Rowen, et Bryan Connolly. 2011. *Breeding Organic Vegetables: A Step-by-Step Guide for Growers*. Édité par Elizabeth Dyck. NOFA-NY, Northeast Organic Farming Association of New York.

Annexes

Tableau 3. Espèces cultivées par huit maraîchers wallons : pratiques d'implantation et utilisation de variétés hybrides F1

Espèce	Maraîchers cultivant l'espèce (n=8)	Maraîchers pratiquant l'achat revente	Maraîchers qui sèment l'espèce	Maraîchers achetant le plants	Maraîchers auto-produi-sant les plants	Maraîchers produisant l'espèce uniquement en hybride F1
Aneth	2	0%	50%	0%	50%	0%
Artichaut	0	25%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Aubergine	8	0%	0%	38%	75%	63%
Basilic	6	0%	0%	17%	83%	0%
Bette	8	0%	13%	0%	100%	0%
Bette à Couper	1	0%	0%	0%	100%	0%
Betterave	8	0%	38%	25%	63%	13%
Carotte	6	38%	100%	0%	0%	0%
Céleri à Côtes	7	13%	0%	57%	71%	14%
Céleri à Couper	1	0%	0%	100%	0%	0%
Céleri Rave	4	38%	0%	25%	75%	0%
Cerfeuil	8	13%	25%	25%	50%	0%
Chicon	1	38%	0%	0%	0%	0%
Chicorée Pain de Sucre	2	0%	0%	50%	50%	0%
Chicorée Radicchio	4	0%	0%	0%	100%	0%
Chicorée Scarole	7	0%	0%	29%	71%	0%
Chou Brocoli	6	38%	0%	50%	50%	83%
Chou Brocoli à jets	0	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Chou Cabus Blanc	4	13%	0%	0%	100%	25%
Chou Cabus Rouge	4	13%	0%	0%	100%	25%
Chou Chinois	5	13%	0%	60%	60%	80%
Chou de Bruxelles	5	13%	0%	20%	80%	60%
Chou de Milan/Savoy	6	13%	0%	17%	83%	33%
Chou-fleur	6	13%	0%	50%	67%	67%
Chou Kale	8	13%	0%	25%	88%	25%
Chou Palmier	6	0%	0%	0%	100%	0%
Chou Pointu	7	0%	0%	29%	71%	43%
Chou Rave	8	0%	0%	38%	75%	25%
Ciboule	7	0%	0%	14%	100%	0%
Ciboulette	3	0%	0%	0%	67%	0%
Claytone de Cuba	7	13%	0%	43%	71%	0%
Concombre	8	0%	0%	38%	100%	50%
Coriandre	7	0%	0%	14%	100%	0%
Cornichon	2	0%	0%	0%	100%	50%
Courge - potimarron (C. maxima)	5	0%	14%	0%	86%	14%
Courge - Patisson	7	0%	20%	0%	80%	0%
Courge - Potiron (C. maxima)	6	13%	0%	0%	100%	0%
Courges - butternut	7	13%	14%	0%	86%	0%
Courgette	8	0%	0%	0%	100%	38%
Cresson Alénois	0	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Cresson d'Hiver	7	13%	0%	43%	71%	0%
Edamame	0	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé

Tableau 3 (suite). Espèces cultivées par huit maraîchers wallons : pratiques d'implantation et utilisation de variétés hybrides F1

Espèce	Maraîchers cultivant l'espèce (n=8)	Maraîchers pratiquant l'achat revente	Maraîchers qui sèment l'espèce	Maraîchers achetant le plants	Maraîchers auto-produi-sant les plants	Maraîchers produisant l'espèce uniquement en hybride F1
Épinard	6	13%	33%	33%	67%	17%
Fenouil bulbe	8	0%	0%	38%	75%	50%
Fève des Marais	6	0%	67%	0%	33%	0%
Haricot à Rame à Écosser	1	0%	100%	0%	0%	100%[a]
Haricot à Rame Mangetout	4	0%	25%	0%	75%	0%
Haricot à Rame Mangetout Beurre	3	0%	33%	0%	67%	0%
Haricot d'Espagne	1	0%	100%	0%	0%	0%
Haricot nain beurre	5	13%	100%	0%	0%	0%
Haricot nain mangetout	2	0%	80%	0%	20%	0%
Laitue à couper	6	0%	17%	17%	67%	0%
Laitue Batavia	8	0%	0%	25%	88%	0%
Laitue Feuille de Chêne	7	0%	0%	43%	86%	0%
Laitue Iceberg	1	0%	0%	0%	100%	0%
Laitue Pommée/Beurre	4	13%	0%	25%	100%	0%
Laitue Romaine	3	0%	0%	0%	100%	0%
Mâche	8	13%	25%	25%	50%	0%
Maïs Doux	4	0%	25%	25%	50%	0%
Melon	5	13%	0%	40%	80%	80%
Navet	8	0%	38%	25%	38%	0%
Oignon	7	25%	0%	43%	71%	0%
Panais	4	13%	75%	25%	0%	0%
Persil frisé	6	25%	0%	33%	67%	0%
Persil Plat	8	13%	13%	25%	63%	0%
Persil Tubéreux	3	13%	33%	33%	67%	0%
Piment	5	0%	0%	40%	100%	0%
Poireau	3	38%	67%	33%	33%	33%
Pois à Rame à Écosser	4	0%	50%	0%	50%	0%
Pois Demi-Grimpant Mangetout	3	13%	100%	0%	0%	0%
Pois Nain à Écosser	1	13%	100%	0%	0%	0%
Pois Nain Mangetout	0	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Pois Sugar Snap	1	0%	0%	0%	100%	0%
Poivron	6	0%	0%	17%	83%	50%
Pourpier	4	0%	50%	0%	25%	0%
Radis	8	0%	88%	0%	13%	0%
Radis d'Hiver	4	0%	50%	0%	50%	0%
Roquette	7	0%	14%	0%	100%	0%
Rutabaga	4	0%	25%	25%	25%	25%
Salade Asiatique	5	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Salade Asiatique	1	0%	40%	0%	60%	0%
Salade Asiatique	1	0%	0%	0%	100%	0%
Salade Asiatique	0	0%	0%	0%	0%	0%
Salsifis	0	0%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Scorsonère	0	25%	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé	Non cultivé
Shiso / Périlla	1	0%	100%	0%	0%	0%
Tétragone	2	0%	0%	0%	100%	0%
Tomate (terre)	7	13%	0%	29%	86%	43%[b]
Tomate Cerise	8	13%	0%	25%	88%	25%[b]
Tomate Cocktail	3	13%	0%	0%	100%	0%

[a] 100% car cultivée par un seul maraîcher. [b] Proportion des variétés cultivées. N'est pas « uniquement » cultivée en variétés hybrides F1.

Wallonie
recherche
CRA-W