

# Algorithme d'affectation

Ce document explique comment, durant une journée de collecte, affecter les bénévoles dans les magasins participants, tout en respectant leurs choix, leurs disponibilités temporelles et géographiques, et en maximisant le nombre de magasins dans lesquels la collecte sera assurée, car si on ne procède pas de la bonne manière, on peut ne pas parvenir à couvrir tous les magasins alors que c'était possible, comme l'illustre l'exemple en page 3.

La journée est décomposée en 3 périodes :

- *Matin* (8h00-12h30)
- *Après-midi* (12h30-17h00)
- *Soir* (17h00-21h30)

Pour chaque magasin, on doit connaître le nombre minimal de bénévoles nécessaires (présents simultanément) pour y assurer la collecte, et le nombre maximal à partir duquel l'ajout d'un(e) bénévole supplémentaire a un impact négatif car :

- il ne permet pas d'augmenter le poids des produits collectés dans le magasin
- certain(e)s bénévoles risquent de s'ennuyer et de se sentir inutiles (si elles/ils sont insatisfait(e)s de leur expérience de la collecte, elles/ils seront moins enclin(e)s à accepter de participer à de futures collectes)

Généralement, le nombre maximal est égal au double du nombre minimal.

Presque tous les magasins Lidl ont une caractéristique commune servant à faciliter le travail de l'agent(e) de sécurité et limiter les vols : l'entrée (unique) et la sortie (unique aussi) font moins de 2.5 mètres de large, et elles sont à moins de 5 mètres l'une de l'autre.

Donc a priori, on peut considérer que pour tous les magasins Lidl, au moins 2 bénévoles doivent être présent(e)s en même temps, et au maximum 4. À partir de 5 bénévoles, certain(e)s commencent à s'ennuyer.

Pour les autres magasins, il faut voir au cas par cas, en tenant compte de la largeur des entrées/sorties, des distances entre celles-ci, et éventuellement d'autres paramètres. Les personnes ayant déjà été référentes dans un magasin peuvent indiquer à la/au responsable de collecte le nombre minimal de bénévoles à recruter pour ce magasin, et le nombre maximal à ne pas dépasser.

Avec plus de 100 magasins par département et des centaines de volontaires qui sont souvent disponibles pour beaucoup de magasins, l'algorithme exigerait de nombreuses heures et boîtes d'aspirine à un humain pour l'exécuter correctement, mais est la plupart du temps exécuté en moins de 10 secondes par un ordinateur. Il contient 5 étapes :

1. [Inventaire](#)
2. [Affectation des référent\(e\)s](#)
3. [Affectation des bénévoles nécessaires](#)
4. [Réaffectation](#)
5. [Affectation des bénévoles complémentaires](#)

Le logiciel exécutant l'algorithme permet d'enregistrer toutes les informations utiles au sujet des magasins et bénévoles. Il a aussi quelques options, dont celles-ci :

- dates des journées de collecte
- condition requise pour assurer la collecte dans un magasin (atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles ce magasin est ouvert, ou sur au moins une de ces périodes)
- durée maximale d'absence (par défaut 45 minutes) tolérée pour le choix des bénévoles lors de [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#)
- durée maximale d'absence (par défaut 90 minutes) tolérée pour le choix des bénévoles lors de [l'étape Affectation des bénévoles complémentaires](#)

Dans la page *Simulation* du logiciel, la/le responsable de collecte choisit, parmi les dates renseignées pour les futures collectes dans la page *Options*, celles pour lesquelles l'algorithme doit générer les plannings. Elle/Il peut

aussi choisir d'appliquer ponctuellement des paramètres différents de ceux renseignés dans la page *Options* pour la condition requise et les durées maximales d'absence tolérées.

Ce jouet lui permet de détecter des problèmes concernant certains magasins bien avant la collecte afin de tenter d'y remédier. Les plannings générés sont donc dans un premier temps fictifs. Si la collecte aura lieu dans moins de 2 semaines, elle/il peut cliquer sur un bouton pour les enregistrer. Le logiciel générera alors tous les plannings au format PDF.

L'information à la/au responsable présente d'abord la liste des magasins non couverts avec les raisons précises, puis les magasins couverts, mais avec au moins un(e) bénévole manquant(e) durant une ou plusieurs période(s) de la journée, puis les magasins couverts dans lesquels il n'y a aucun problème, et cela pour chaque date sélectionnée.

En cas de problème avec un magasin, la/le responsable de collecte peut demander à des bénévole(s) si elles/ils acceptent d'être plus souples sur leurs disponibilités. Ensuite, elle/il met à jour leurs disponibilités, puis retourne jouer avec la page *Simulation* pour voir si ça a réglé le problème.

Durant les courtes périodes où elles/ils sont en sous-effectif, les bénévoles peuvent cesser de distribuer les flyers (s'il y en a) et se limiter à récupérer et trier les produits donnés par les clients. Cela diminuera un peu le poids des produits collectés dans le magasin durant la journée, mais si en contrepartie, la collecte est assurée dans un plus grand nombre de magasins, le poids total des produits collectés peut être plus élevé.

Pour compenser la non distribution des flyers, une ou plusieurs version(s) grand format du flyer peu(ven)t être collée(s) à l'entrée du magasin. Des stop-rayons devraient idéalement être posés dans le magasin, à proximité des produits dont on a le plus besoin.

### **Exemple :**

4 magasins ont accepté de participer à la future collecte : le Leclerc Fraise, le Lidl Chocolat, le Carrefour Vanille et le Super U Noisette. Un mois avant la collecte, Léa se porte volontaire pour la fonction de référente et est

disponible pour ces 4 magasins.

Le responsable de collecte décide de l'affecter au Leclerc Fraise parce que ce magasin est beaucoup plus fréquenté que les 3 autres, et aussi parce qu'il ne peut pas s'y prendre au dernier moment pour affecter les bénévoles aux magasins. N'ayant aucun logiciel capable de faire ça en 10 secondes, il doit le faire lui-même et ça prend énormément de temps.

Une semaine avant la collecte, seulement 3 autres bénévoles se sont portés volontaires pour la fonction de référente : Nadia est disponible uniquement pour le Leclerc Fraise, le Carrefour Vanille et le Super U Noisette, Chloé est disponible uniquement le Carrefour Vanille et le Super U Noisette, et Celia est disponible uniquement pour le Carrefour Vanille. Donc la collecte ne pourra pas être assurée dans le Lidl Chocolat puisque la seule bénévole disponible a été affectée au Leclerc Fraise.

Pourtant, parmi toutes les combinaisons possibles, une seule aurait permis d'affecter une référente à chacun des 4 magasins : Léa au Lidl Chocolat, Nadia au Leclerc Fraise, Chloé au Super U Noisette et Celia au Carrefour Vanille. Avec seulement 4 magasins, cette combinaison est facile à trouver, mais c'est beaucoup plus difficile quand il y a plus de 100 magasins. L'algorithme présenté dans ce document permet d'y arriver en moins de 10 secondes, et ne nécessite donc pas de s'y prendre longtemps à l'avance.

# 1. Inventaire

## 1.1 Bénévoles

On dresse la liste B des bénévoles disponibles pour au moins 1 heure d'une période de la journée, en tenant compte (s'il y en a) des plannings qui ont déjà été créés pour cette journée, et donc du fait qu'un(e) ou plusieurs de ces bénévole(s) peu(ven)t déjà être affecté(e)(s) à un magasin. Pour chaque bénévole, il faut tenir compte de la durée maximale d'affilée durant laquelle elle/il accepte de participer à la collecte, et de la durée totale maximale (par période de 2 jours consécutifs) durant laquelle elle/il accepte d'y participer. Ces durées doivent ne jamais être dépassées de plus de la durée indiquée dans le logiciel (par défaut 30 minutes).

Pour chaque bénévole de cette liste, on dresse la liste des magasins pour lesquels la/le bénévole est géographiquement disponible. Dans son profil, la disponibilité géographique de la/du bénévole peut être indiquée par une liste de magasins, ou par une liste de codes postaux. Dans ce second cas, il faut déduire la liste des magasins pour lesquels la/le bénévole est géographiquement disponible à partir des codes postaux.

Certain(e)s bénévoles acceptent de participer à condition d'être affecté(e)s ensemble dans un même magasin avec d'autres bénévoles qu'elles/ils connaissent. Dans ce cas, pour chacun(e) d'entre elles/eux, il faut réduire la liste des magasins pour lesquels elle/il est disponible aux magasins pour lesquels les autres sont aussi disponibles. Et quand l'un(e) d'elles/eux est affecté(e) à un magasin, les autres doivent être considéré(e)s comme disponibles uniquement pour ce magasin. S'il n'y a aucun magasin pour lequel elles/ils sont tous disponibles, ces bénévoles doivent être traité(e)s comme les autres.

À partir de la liste B, on dresse :

- la liste R des bénévoles de B qui sont volontaires pour la fonction de référent(e) durant cette journée (sauf si chaque magasin doit n'avoir aucun(e) référent(e))

- la liste B1 des bénévoles de B qui sont disponibles durant au moins 1 heure de la période *Matin* (8h00-12h30)
- la liste B2 des bénévoles de B qui sont disponibles durant au moins 1 heure de la période *Après-midi* (12h30-17h00)
- la liste B3 des bénévoles de B qui sont disponibles durant au moins 1 heure de la période *Soir* (17h00-21h30)

## 1.2 Magasins

On dresse la liste M des magasins :

- acceptant de participer à la journée de collecte
- pour lesquels le planning de cette journée de collecte n'a pas encore été créé
- pour lesquels (si chaque magasin doit avoir un(e) référent(e)) au moins un(e) volontaire pour la fonction de référent(e) est disponible, en tenant compte des horaires des magasins et des disponibilités temporelles et géographiques des volontaires
- pour lesquels il y a au moins une période de la journée pendant laquelle le magasin ouvre durant au moins 1 heure, et pour laquelle le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour y assurer la collecte peut être atteint, en tenant compte des disponibilités temporelles et géographiques des bénévoles, et de la durée maximale d'absence (par défaut 45 minutes) tolérée pour le choix des bénévoles lors de [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#)

Si le logiciel est paramétré pour exiger que le nombre minimal de bénévoles nécessaires soit atteint sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles le magasin est ouvert, alors avant d'ajouter un magasin à la liste M, il faut aussi s'assurer que pour chaque période de la journée pendant laquelle le magasin ouvre durant au moins 1 heure, ce nombre peut être atteint, en tenant compte des disponibilités temporelles et géographiques des bénévoles, et de la durée maximale d'absence tolérée pour le choix des bénévoles lors de [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#).

À partir de la liste M, on dresse :

- la liste M1 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Matin* (8h00-12h30)
- la liste M2 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Après-midi* (12h30-17h00)
- la liste M3 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Soir* (17h00-21h30)

C'est tout pour cette étape.

Quand un(e) référent(e) est affecté(e) à un magasin, elle/il est normalement présent(e) de l'ouverture jusqu'à la fermeture. Si ce magasin est ouvert durant les 3 périodes, elle/il peut toutefois être autorisé(e) à s'absenter pendant une heure ou deux durant la période *Après-midi*.

Si ce magasin est ouvert durant la période *Matin*, mais pendant moins d'une heure, on n'ajoute pas de bénévoles sur cette période pour accompagner la/le référent(e), mais on demande aux bénévoles de la période *Après-midi* de venir plus tôt, si elles/ils le peuvent.

Si ce magasin est ouvert durant la période *Après-midi*, mais pendant moins d'une heure, on n'ajoute pas de bénévoles sur cette période pour accompagner la/le référent(e), mais on demande aux bénévoles de la période *Matin* de rester plus tard, si elles/ils le peuvent. Même chose en remplaçant *Après-midi* par *Soir*, et *Matin* par *Après-midi*.

## 2. Affectation des référent(e)s

Si chaque magasin doit n'avoir aucun(e) référent(e), on saute cette étape et on passe tout de suite à [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#).

Les bénévoles de la liste R sont appelé(e)s *référent(e)s potentiel(le)s*. On essaie de couvrir le plus de magasins possibles dans la liste M. Il faut estimer le nombre N de magasins qu'on ne pourra pas dépasser. Soit N le nombre maximal de magasins qu'on peut couvrir avec les référent(e)s potentiel(le)s en supposant que celles/ceux-ci sont disponibles pour tous les magasins. Comme justement elles/ils ne le sont pas, on saura d'avance que parmi toutes les combinaisons possibles, aucune ne couvre plus de N magasins. Il peut même n'exister aucune combinaison atteignant ce nombre, comme le montre l'exemple un peu plus bas.

Cela évitera de demander à l'ordinateur d'essayer des milliers de combinaisons afin d'en trouver une qui couvre plus de N magasins alors que ce n'est pas possible. S'il en trouve une qui couvre N magasins, on pourra lui dire de s'arrêter.

N est le plus faible de ces 2 nombres : nombre de magasins dans la liste M, nombre de référent(e)s potentiel(le)s. La collecte pourra être assurée dans au maximum N magasins.

### Exemple :

Il y a 3 magasins : Lidl Chocolat, Carrefour Vanille et Leclerc Fraise. Et 3 référentes potentielles pour ces magasins : Léa, Nadia et Chloé. Léa et Nadia sont disponibles uniquement pour le Lidl Chocolat, et Chloé est disponible uniquement pour le Carrefour Vanille et le Leclerc Fraise.

Dans ce cas, le nombre N est égal à 3, mais il n'existe aucune combinaison atteignant ce nombre. La collecte pourra être assurée dans au maximum 2 magasins. Il faudra choisir entre le Carrefour Vanille et le Leclerc Fraise.

## 2.1 Classement

On va traiter chaque magasin de la liste M dans un certain ordre. Cet ordre a une incidence sur le succès de l'opération. Si on traite en dernier un magasin pour lequel il y a peu de référent(e)s potentiel(le)s disponibles, tou(te)s ces référent(e)s potentiel(le)s risquent d'être déjà affecté(e)s à un autre magasin, alors que si on avait commencé par ce magasin, on aurait pu réussir à affecter un(e) référent(e) dans ce magasin sans pour autant retirer un(e) référent(e) d'un autre magasin.

C'est pourquoi il vaut mieux commencer par les magasins pour lesquels peu de référent(e)s potentiel(le)s sont disponibles.

Pour chaque magasin de la liste M, on dresse la liste des référent(e)s potentiel(le)s qui sont disponibles pour ce magasin, en tenant compte des horaires du magasin et des disponibilités temporelles et géographiques des référent(e)s potentiel(le)s. Puis on classe les magasins par ordre croissant suivant le nombre de référent(e)s potentiel(le)s disponibles pour le magasin. En cas d'égalité entre plusieurs magasins, l'ordre de ces magasins peut être choisi au hasard, ou en fonction de critères (comme le poids des produits obtenus durant les précédentes collectes par exemple) qui restent à déterminer.

## 2.2 Premier magasin

Il faut affecter un(e) référent(e) au premier magasin de la liste M en limitant le risque de diminuer dangereusement le nombre de référent(e)s potentiel(le)s disponibles pour les autres magasins de cette liste. Donc pour chaque référent(e) potentiel(le) disponible pour ce magasin, on examine le nombre de magasins de la liste M pour lesquels elle/il est disponible, et on choisit celle/celui pour laquelle/lequel ce nombre est le plus faible.

En cas d'égalité entre plusieurs référent(e)s potentiel(le)s, on choisit celle/celui qui a le plus d'accompagnant(e)s. Et s'il y a toujours égalité, il faut voir pour chacun(e) d'elles/eux :

- le rang dans la liste M de chacun des magasins de M (autres que le

- premier magasin de cette liste) pour lesquels elle/il est disponible
- le nombre (noté P) le plus faible parmi les rangs de ces magasins

Puis on choisit la/le référent(e) potentiel(le) pour laquelle/lequel le nombre P est le plus élevé. En cas d'égalité entre plusieurs référent(e)s potentiel(le)s, on en choisit un(e) au hasard. Lorsque le choix est fait, le premier magasin de la liste M dégage de cette liste, la/le référent(e) qui a été affecté(e) à ce magasin dégage de la liste R, et on passe à [la sous-étape 2.3](#).

### **Pour les con(ne)s :** 😊

Pour un magasin U, 3 référentes potentielles sont disponibles : Léa, Chloé et Nadia. Chloé est disponible pour 3 autres magasins, tandis que Léa et Nadia ne sont disponibles que pour 2 autres magasins. Selon l'algorithme, il faut donc choisir entre Léa et Nadia, en déterminant le nombre P pour chacune d'elles.

Léa est disponible pour un magasin Lidl pour lequel 4 référent(e)s potentiel(le)s sont disponibles, et pour un magasin Carrefour pour lequel 5 référent(e)s potentiel(le)s sont disponibles. Nadia est disponible pour un magasin Casino pour lequel 3 référent(e)s potentiel(le)s sont disponibles, et pour un magasin Lidl pour lequel 7 référent(e)s potentiel(le)s sont disponibles.

On ne sait pas exactement quels sont les rangs de ces 4 magasins dans la liste M, mais on sait qu'avec seulement 3 référent(e)s potentiel(le)s disponibles, c'est le Casino qui a le rang le plus faible parmi les 4 magasins, et donc le nombre P de Nadia est plus faible que celui de Léa. Selon l'algorithme, c'est donc Léa qu'il faut choisir comme référente pour le magasin U.

Si on avait choisi Nadia, il n'aurait resté alors plus que 2 référent(e)s potentiel(le)s pour le magasin Casino, ce qui aurait augmenté le risque de ne pas affecter de référent(e) dans ce magasin parce que les référent(e)s potentiel(le)s auront été affecté(e)s dans d'autres magasins, et d'aboutir à une combinaison non optimale dans laquelle le nombre de magasins dans lesquels la collecte sera assurée n'est pas aussi élevé qu'il aurait pu l'être.

## 2.3 Magasin suivant

Si au moins une des deux listes M et R est vide, on passe à [la sous-étape 2.4](#). Sinon, il faut reprendre à l'identique les sous-étapes [2.1](#) et [2.2](#). Lors de [la sous-étape 2.1](#), il faut toutefois penser à virer de la liste M les magasins pour lesquels plus aucun(e) référent(e) potentiel(le) n'est disponible, afin de pouvoir exécuter [la sous-étape 2.2](#).

Cette boucle s'arrête quand au moins une des deux listes M et R est vide.

## 2.4 Nouvel essai

S'il y a N magasins dans lesquels un(e) référent(e) a été affecté(e), on passe à [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#). Sinon, on enregistre la combinaison choisie par l'algorithme, et le nombre de magasins dans lesquels cette combinaison affecte un(e) référent(e). Et on crée une liste L vide, si cette liste n'existe pas encore (ce qui est le cas quand on arrive pour la première fois à cette sous-étape *Nouvel essai*).

Parmi les magasins dans lesquels la combinaison n'affecte pas de référent(e), et qui ne sont pas encore dans la liste L, on en choisit un seul (s'il existe) : celui qui a le rang le plus faible dans la liste M, telle qu'elle a été classée lors de la toute première exécution de [la sous-étape 2.1](#). Si les magasins dans lesquels la combinaison n'affecte pas de référent(e) sont tous déjà dans L, on laisse cette liste telle quelle.

La liste R est rétablie avec sa valeur obtenue durant [l'étape Inventaire](#). La liste M est rétablie avec la valeur qu'elle avait à l'issue de la toute première exécution de [la sous-étape 2.1](#), et réordonnée de manière que les magasins de L soient placés en haut de cette liste, afin de traiter cette fois-ci en priorité ces magasins, et de voir si ça permet d'obtenir une combinaison qui couvre plus de magasins. Dans la liste L, les magasins sont classés entre eux dans le même ordre que celui obtenu lors de la toute première exécution de [la sous-étape 2.1](#).

Puis on reproduit les sous-étapes [2.2](#) et [2.3](#) avec cette nouvelle liste M réordonnée, en considérant qu'aucun magasin de cette liste n'a de

référent(e) puisqu'il s'agit de recommencer l'affectation des référent(e)s dans l'espoir de trouver une meilleure combinaison. [La sous-étape 2.3](#) demande de repasser à [la sous-étape 2.1](#). À la fin de celle-ci, si la liste M contient des magasins de la liste L, il faut placer ces magasins en haut de la liste M.

Cette boucle s'arrête quand une combinaison pour laquelle N magasins ont un(e) référent(e) a été trouvée, ou quand elle a déjà été exécutée n fois (n étant le nombre maximal d'essais indiqué dans le logiciel, relativement élevé de préférence, mais pas trop afin que l'algorithme s'exécute en moins de 10 secondes). On vide alors la liste L.

Si aucune combinaison pour laquelle N magasins ont un(e) référent(e) n'a été trouvée, on choisit la première combinaison trouvée, parmi celles qui couvrent le plus de magasins.

À chaque exécution de cette sous-étape *Nouvel essai*, on ajoute au maximum un magasin dans la liste L, car le but est de parvenir à une meilleure combinaison en appliquant successivement des modifications très progressives au classement de magasins effectué lors de la toute première exécution de [la sous-étape 2.1](#), et non pas de bousiller ce classement en ajoutant beaucoup de magasins dans la liste L d'un seul coup, avec le risque de ne jamais parvenir à une meilleure combinaison.

Pour favoriser le succès de cette sous-étape *Nouvel essai*, il est préférable que l'algorithme comporte une part de hasard. C'est parfois le cas durant [la sous-étape 2.2](#). Sans hasard, il suffirait qu'aucun magasin ne soit ajouté à la liste L avant un nouvel essai pour que l'algorithme aboutisse toujours à la même combinaison que lors de l'essai précédent.

D'ailleurs, pour augmenter cette part de hasard, on va cesser de choisir les bénévoles en fonction du nombre P durant cette sous-étape, dès le deuxième essai, ou seulement après un certain nombre d'essais.

### 3. Affectation des bénévoles nécessaires

Si chaque magasin doit avoir un(e) référent(e), alors les magasins dans lesquels aucun(e) référent(e) n'a été affecté(e) dégagent des listes M1, M2 et M3. Tou(te)s les bénévoles ayant été affecté(e)s comme référent(e)s à un magasin dégagent de la liste :

- B1 si ce magasin ouvre durant la période *Matin*
- B2 si ce magasin ouvre durant la période *Après-midi*
- B3 si ce magasin ouvre durant la période *Soir*

On va maintenant, dans chaque magasin des listes M1, M2 et M3, affecter un(e) ou plusieurs bénévole(s) pour accompagner la/le référent(e) (s'il y en a un(e)), sans aller au-delà du nombre minimal requis pour assurer la collecte dans un premier temps, afin de s'assurer qu'il y aura assez de bénévoles pour couvrir le plus de magasins possible.

#### 3.1 Matin (8h00-12h30)

On essaie de couvrir le plus de magasins possibles. Comme au tout début de [l'étape Affectation des référent\(e\)s](#), il faut estimer le nombre  $N$  de magasins qu'on ne pourra pas dépasser. Soit  $N$  le nombre maximal de magasins qu'on peut couvrir avec les bénévoles de B1 en supposant que celles/ceux-ci sont disponibles pour tous les magasins. Comme justement elles/ils ne le sont pas, on saura d'avance que parmi toutes les combinaisons possibles, aucune ne couvre plus de  $N$  magasins. Il peut même n'exister aucune combinaison atteignant ce nombre.

Cela évitera de demander à l'ordinateur d'essayer des milliers de combinaisons afin d'en trouver une qui couvre plus de  $N$  magasins alors que ce n'est pas possible. S'il en trouve une qui couvre  $N$  magasins, on pourra lui dire de s'arrêter.

Soit  $b$  le nombre de bénévoles de B1. Pour tout entier positif  $k$ , on note  $n(k)$  le nombre de magasins de M1 pour lesquels aucun(e) référent(e) n'a été affecté(e) et le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la

collecte est égal à  $k$ , ou pour lesquels un(e) référent(e) a été affecté(e) et le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte est égal à  $(k + 1)$ , et qui ont donc besoin de  $k$  bénévoles en plus de la/du référent(e). On suppose que les bénévoles de B1 sont disponibles pour tous les magasins :

- les  $n(0)$  magasins peuvent bien sûr être couverts puisqu'ils n'ont pas besoin de bénévole en plus de la/du référent(e) déjà affecté(e) au magasin
- les  $n(1)$  magasins qui ont besoin d'un(e) seul(e) bénévole en plus de la/du référent(e) peuvent être couverts à condition que  $b$  soit supérieur ou égal à  $n(1)$
- les  $n(2)$  magasins qui ont besoin de 2 bénévoles en plus de la/du référent(e) peuvent être couverts à condition qu'après avoir affecté  $n(1)$  bénévoles de B1 aux magasins qui en ont besoin d'un(e) seul(e) en plus de la/du référent(e), il reste encore  $2 \times n(2)$  bénévoles de B1 qu'on peut affecter à ces magasins (soit mathématiquement parlant, à condition que  $b$  soit supérieur ou égal à  $n(1) + 2 \times n(2)$ )

L'énumération ci-dessus permet de comprendre comment se calcule  $N$ . Il faut voir les sommes suivantes :

$$s(0) = 0 \times n(0) = 0$$

$$s(1) = s(0) + 1 \times n(1) = n(1)$$

$$s(2) = s(1) + 2 \times n(2)$$

$$s(3) = s(2) + 3 \times n(3)$$

...

$$s(k) = s(k - 1) + k \times n(k)$$

$$t(0) = n(0)$$

$$t(1) = t(0) + n(1)$$

$$t(2) = t(1) + n(2)$$

$$t(3) = t(2) + n(3)$$

...

$$t(k) = t(k - 1) + n(k)$$

Pour tout entier positif  $k$ ,  $t(k)$  est le nombre de magasins qui ont besoin d'au maximum  $k$  bénévoles en plus de la/du référent(e), et  $s(k)$  est le

nombre de bénévoles nécessaires pour couvrir ces magasins.

S'il n'existe pas d'entier  $k$  tel que  $s(k)$  soit strictement supérieur à  $b$ , c'est qu'avec des disponibilités illimitées, les  $b$  bénévoles de  $B1$  sont suffisants pour couvrir tous les magasins de  $M1$ , et donc que  $N$  est égal au nombre de magasins de  $M1$ .

Par contre, s'il existe un entier  $k$  tel que  $s(k)$  soit strictement supérieur à  $b$ , alors en choisissant le plus faible de ces entiers,  $N$  est compris entre  $t(k - 1)$  et  $t(k)$ . Plus précisément, si on note  $r$  le quotient  $(b - s(k - 1))/k$  arrondi à l'entier inférieur (quand ce quotient n'est pas entier), alors  $N = t(k - 1) + r$ . Car après avoir affecté  $s(k - 1)$  bénévoles de  $B1$  aux  $t(k - 1)$  magasins qui ont besoin de moins de  $k$  bénévoles en plus de la/du référent(e), il ne reste plus que  $(b - s(k - 1))$  bénévoles dans la liste  $B1$ , et ces bénévoles restants ne peuvent couvrir que  $r$  magasins nécessitant  $k$  bénévoles en plus de la/du référent(e).

Lorsque le calcul de  $N$  est fait, on vire de la liste  $M1$  les magasins pour lesquels le nombre minimal de bénévoles nécessaires afin d'assurer la collecte a déjà été atteint pour la période *Matin*. C'est le cas si ce nombre minimal est égal à 1 (la/le référent(e) déjà affecté(e) au magasin n'a pas besoin d'être accompagné(e)).

### **Pour les con(ne)s :** 😊

Il y a 25 magasins dans lesquels un(e) référent(e) a été affecté(e), et 40 bénévoles disponibles pour tous ces magasins. Chacun(e) d'entre elles/eux peut donc être affecté(e) dans n'importe quel magasin pour accompagner la/le référent(e). Parmi les 25 magasins :

- aucun magasin n'a besoin d'aucun(e) autre bénévole en plus de la/du référent(e) (donc  $n(0) = 0$ )
- 8 magasins ont besoin d'un(e) seul(e) bénévole en plus de la/du référent(e) (donc  $n(1) = 8$ )
- 5 magasins ont besoin de 2 bénévoles en plus de la/du référent(e) (donc  $n(2) = 5$ )
- 3 magasins ont besoin de 3 bénévoles en plus de la/du référent(e) (donc  $n(3) = 3$ )

- 5 magasins ont besoin de 4 bénévoles en plus de la/du référent(e)  
(donc  $n(4) = 5$ )
- 4 magasins ont besoin de 5 bénévoles en plus de la/du référent(e)  
(donc  $n(5) = 4$ )

Donc pour ce magasin :

$$\begin{aligned} s(0) &= 0 \times n(0) = 0 \\ s(1) &= s(0) + 1 \times n(1) = 8 \\ s(2) &= s(1) + 2 \times n(2) = 18 \\ s(3) &= s(2) + 3 \times n(3) = 27 \\ s(4) &= s(3) + 4 \times n(4) = 47 \\ s(5) &= s(4) + 5 \times n(5) = 67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t(0) &= n(0) = 0 \\ t(1) &= t(0) + n(1) = 8 \\ t(2) &= t(1) + n(2) = 13 \\ t(3) &= t(2) + n(3) = 16 \\ t(4) &= t(3) + n(4) = 21 \\ t(5) &= t(4) + n(5) = 25 \end{aligned}$$

Il aurait fallu au moins 67 bénévoles en plus des référent(e)s pour couvrir les 25 magasins, mais malheureusement il n'y en a que 40, un nombre qui est compris entre  $s(3)$  et  $s(4)$ . N est donc compris entre  $t(3)$  et  $t(4)$ , et plus précisément :

$$\begin{aligned} (b - s(3))/4 &= (40 - 27)/4 = 13/4 = 3.25, \text{ donc } r = 3 \\ N &= t(3) + r = 16 + 3 = 19 \end{aligned}$$

Avec les 40 bénévoles, la collecte pourra être assurée dans au maximum 19 magasins parmi les 25. Pour atteindre ce maximum, il faudra répartir :

- 8 bénévoles dans les 8 magasins qui ont besoin d'un(e) seul(e) bénévole en plus de la/du référent(e)
- 10 bénévoles dans les 5 magasins qui ont besoin de 2 bénévoles en plus de la/du référent(e)
- 9 bénévoles dans les 3 magasins qui ont besoin de 3 bénévoles en plus de la/du référent(e)

- 12 bénévoles dans 3 des 5 magasins qui ont besoin de 4 bénévoles en plus de la/du référent(e)

### **3.1.1 Classement**

On considère qu'un(e) bénévole de B1 est disponible pour un magasin durant la période *Matin* si elle/il est géographiquement disponible pour ce magasin, et si elle/il peut y être présent durant toute (ou presque, avec au minimum 1 heure de présence et au maximum un nombre paramétrable (par défaut 45) de minutes d'absence) la période d'ouverture (incluse dans la période *Matin*) du magasin.

Pour chaque bénévole, il faut tenir compte de la durée maximale d'affilée durant laquelle elle/il accepte de participer à la collecte, et de la durée totale maximale (par période de 2 jours consécutifs) durant laquelle elle/il accepte d'y participer. Ces durées doivent ne jamais être dépassées de plus de la durée indiquée dans le logiciel (par défaut 30 minutes).

#### **Exemple 1 :**

Un magasin ouvre de 9h00 à 19h00, donc sa période d'ouverture incluse dans la période *Matin* est 9h00-12h30. Une bénévole habite à 5 minutes de ce magasin, et est disponible de 9h00 à 12h00. Elle a déjà été affectée pendant 9 heures dans un magasin pour la journée précédente et accepte de participer à la collecte pendant au maximum 12 heures par période de 2 jours consécutifs.

On considère qu'elle est disponible pour ce magasin durant la période *Matin*, parce qu'elle sera présente durant 3 heures, n'aura que 30 minutes d'absence, et sa durée totale de participation sur les 2 jours consécutifs sera de 12 heures.

#### **Exemple 2 :**

Un magasin ouvre de 9h00 à 19h00, donc sa période d'ouverture incluse dans la période *Matin* est 9h00-12h30. Une bénévole habite à 5 minutes de ce magasin, et est disponible de 9h00 à 12h30. Elle a déjà été affectée pendant 9 heures et 30 minutes dans un magasin pour la journée

précédente et accepte de participer à la collecte pendant au maximum 12 heures par période de 2 jours consécutifs.

Pour ne pas dépasser cette durée de plus de 30 minutes, il faut l'affecter au magasin durant au maximum 3 heures (de 9h00 à 12h00, ou de 9h15 à 12h15, ou encore de 9h30 à 12h30, par exemple).

On considère qu'elle est disponible pour ce magasin durant la période *Matin*, parce qu'elle sera présente durant 3 heures, n'aura que 30 minutes d'absence, et sa durée totale de participation sur les 2 jours consécutifs sera de 12 heures et 30 minutes, soit seulement 30 minutes de plus que la durée acceptée par cette bénévole.

Parmi toutes les périodes de 3 heures comprises entre 9h00 et 12h30, on choisit de la faire venir le plus tôt possible (de 9h00 à 12h00) afin que la/le référent(e) puisse lui demander si elle accepte finalement de rester plus longtemps, plutôt que de partir dès 12h00.

Pour chaque magasin de la liste M1, on dresse la liste des bénévoles de B1 qui sont disponibles pour ce magasin, puis on examine :

- le nombre (noté D) de bénévoles de B1 disponibles pour ce magasin
- la différence (notée K) entre le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte dans ce magasin, et le nombre de bénévoles (référent(e) compris(e) s'il y en un(e)) déjà affecté(e)s dans ce magasin durant la période *Matin*

On vire de la liste M1 les magasins pour lesquels D est strictement inférieur à K, puisqu'il est impossible d'affecter assez de bénévoles dans ces magasins afin d'atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte dans ces magasins.

Si le logiciel est paramétré pour exiger que le nombre minimal de bénévoles nécessaires soit atteint sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles le magasin est ouvert, alors on les vire aussi des listes M2 et M3, les référent(e)s qui ont été affecté(e)s à ces magasins rentrent chez elles/eux et sont ajouté(e)s à la liste B1. Elles/Ils sont également ajouté(e)s à la liste B2 si elles/ils y étaient durant [l'étape Inventaire](#), et à la liste B3 si

elles/ils y étaient durant [l'étape Inventaire](#).

Si des bénévoles viennent d'être ajouté(e)s à la liste B1, alors pour chaque magasin de M1, on met à jour le nombre D en tenant compte de ces nouveaux bénévoles. Puis on classe les magasins par ordre croissant suivant K, afin de tenter d'atteindre le nombre N. Les magasins ayant le même nombre K sont classés par ordre croissant suivant D. Si plusieurs magasins ont le même nombre D et le même nombre K, l'ordre de ces magasins peut être choisi au hasard, ou en fonction de critères (comme le poids des produits obtenus durant les précédentes collectes par exemple) qui restent à déterminer.

### **Pour les con(ne)s :** 😊

Parmi une longue liste de magasins dans lesquels un(e) référent(e) a été affecté(e), il y a le Carrefour Vanille dans lequel il manque 2 bénévoles et 4 sont disponibles, le Monoprix Caramel dans lequel il manque 4 bénévoles et 7 sont disponibles, et le Lidl Chocolat dans lequel il manque 2 bénévoles et 3 sont disponibles.

Donc le Monoprix Caramel fait la queue derrière le Carrefour Vanille et le Lidl Chocolat puisqu'il lui faut encore 4 bénévoles, contre 2 pour le Carrefour Vanille et le Lidl Chocolat. Ces 2 magasins ont le même nombre K, donc ils sont départagés avec leur nombre D. Le Lidl Chocolat passe devant le Carrefour Vanille dans la file car seulement 3 bénévoles sont disponibles pour ce magasin, contre 4 pour le Carrefour Vanille.

Le classement par ordre croissant suivant K est pertinent pour maximiser le nombre de magasins dans lesquels la collecte sera assurée, mais pas forcément pour maximiser le poids total des produits collectés. [La section 6.2 de ce document](#) propose justement de classer les magasins différemment dans le but de maximiser le poids total des produits collectés, et donne un exemple dans lequel cette fois-ci, ce sont le Lidl Chocolat et le Carrefour Vanille qui font la queue derrière le Monoprix Caramel.

### **3.1.2 Premier magasin**

Comme à [la sous-étape 2.2](#), il faut affecter un(e) bénévole au premier

magasin de la liste M1 pour la période *Matin*, en limitant le risque de diminuer dangereusement le nombre de bénévoles disponibles le matin pour les autres magasins de cette liste. Donc pour chaque bénévole de B1 disponible pour ce magasin, on examine le nombre de magasins de la liste M1 pour lesquels elle/il est disponible, et on choisit celle/celui pour laquelle/lequel ce nombre est le plus faible.

En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on choisit celle/celui qui a le plus d'accompagnant(e)s. Et s'il y a toujours égalité, il faut voir pour chacun(e) d'elles/eux :

- le rang dans la liste M1 de chacun des magasins de M1 (autres que le premier magasin de cette liste) pour lesquels elle/il est disponible
- le nombre (noté P) le plus faible parmi les rangs de ces magasins

Puis on choisit la/le bénévole pour laquelle/lequel le nombre P est le plus élevé. En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on en choisit un(e) au hasard. Lorsque le choix est fait, la/le bénévole qui vient d'être affecté(e) au magasin dégage de la liste B1.

Tant que le nombre minimal de bénévoles nécessaires n'a pas encore été atteint dans ce magasin, il faut lui en affecter un(e) autre en la/le choisissant selon les mêmes critères, puis la/le virer de la liste B1. Lorsque ce nombre a été atteint dans ce magasin, celui-ci dégage de la liste M1, et on passe à [la sous-étape 3.1.3](#).

### **3.1.3 Magasin suivant**

Si au moins une des deux listes M1 et B1 est vide, on passe à [la sous-étape 3.1.4](#). Sinon, il faut reprendre à l'identique les sous-étapes [3.1.1](#) et [3.1.2](#).

Cette boucle s'arrête quand au moins une des deux listes M1 et B1 est vide.

### **3.1.4 Nouvel essai**

S'il y a N magasins dans lesquels le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte a été atteint, on passe à [la sous-étape 3.2](#). Sinon, on enregistre la combinaison choisie par l'algorithme, et le

nombre de magasins dans lesquels cette combinaison atteint le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte. Et on crée une liste L vide, si cette liste n'existe pas encore.

Parmi les magasins dans lesquels la combinaison n'atteint pas ce nombre, et qui ne sont pas encore dans la liste L, on en choisit un seul (s'il existe) : celui qui a le rang le plus faible dans la liste M1, telle qu'elle a été classée lors de la toute première exécution de [la sous-étape 3.1.1](#). Si les magasins dans lesquels la combinaison n'atteint pas le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte sont tous déjà dans L, on laisse cette liste telle quelle.

Les référent(e)s qui ont été désaffecté(e)s d'un magasin lors d'une exécution de [la sous-étape 3.1.1](#) sont réaffecté(e)s à ce magasin. Les listes B1, B2 et B3 sont rétablies avec les valeurs qu'elles avaient juste avant [la sous-étape 3.1](#).

La liste M1 est rétablie avec la valeur qu'elle avait à l'issue de la toute première exécution de [la sous-étape 3.1.1](#), et réordonnée de manière que les magasins de L soient placés en haut de cette liste, afin de traiter cette fois-ci en priorité ces magasins, et de voir si ça permet d'obtenir une combinaison qui couvre plus de magasins. Dans la liste L, les magasins sont classés entre eux dans le même ordre que celui obtenu lors de la toute première exécution de [la sous-étape 3.1.1](#).

Puis on reproduit les sous-étapes [3.1.2](#) et [3.1.3](#) avec cette nouvelle liste M1 réordonnée, en considérant qu'aucun magasin de cette liste n'a de bénévole en plus de la/du référent(e) puisqu'il s'agit de recommencer l'affectation des bénévoles nécessaires dans l'espoir de trouver une meilleure combinaison. [La sous-étape 3.1.3](#) demande de repasser à [la sous-étape 3.1.1](#). À la fin de celle-ci, si la liste M1 contient des magasins de la liste L, il faut placer ces magasins en haut de la liste M1.

Cette boucle s'arrête quand une combinaison pour laquelle N magasins ont le nombre minimal de bénévoles nécessaires a été trouvée, ou quand elle a déjà été exécutée n fois (n étant le nombre maximal d'essais indiqué dans le logiciel, relativement élevé de préférence, mais pas trop afin que l'algorithme s'exécute en moins de 10 secondes). On vide alors la liste L.

Si aucune combinaison pour laquelle N magasins ont le nombre minimal de bénévoles nécessaires n'a été trouvée, on choisit la première combinaison trouvée, parmi celles qui couvrent le plus de magasins.

Si le logiciel est paramétré pour exiger que le nombre minimal de bénévoles nécessaires soit atteint sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles le magasin est ouvert, alors les magasins de M1 pour lesquels ce nombre n'a pas été atteint dégagent des listes M2 et M3.

À chaque exécution de cette sous-étape *Nouvel essai*, on ajoute au maximum un magasin dans la liste L, car le but est de parvenir à une meilleure combinaison en appliquant successivement des modifications très progressives au classement des magasins effectué lors de la toute première exécution de [la sous-étape 3.1.1](#), et non pas de bousiller ce classement en ajoutant beaucoup de magasins dans la liste L d'un seul coup, avec le risque de ne jamais parvenir à une meilleure combinaison.

Pour favoriser le succès de cette sous-étape *Nouvel essai*, il est préférable que l'algorithme comporte une part de hasard. C'est parfois le cas durant [la sous-étape 3.1.2](#). Sans hasard, il suffirait qu'aucun magasin ne soit ajouté à la liste L avant un nouvel essai pour que l'algorithme aboutisse toujours à la même combinaison que lors de l'essai précédent.

D'ailleurs, pour augmenter cette part de hasard, on va cesser de choisir les bénévoles en fonction du nombre P durant cette sous-étape, dès le deuxième essai, ou seulement après un certain nombre d'essais.

## **3.2 Après-midi (12h30-17h00)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 3.1](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B2, la liste M1 par la liste M2, la période *Matin* par la période *Après-midi*, le passage à [la sous-étape 3.2](#) par le passage à [la sous-étape 3.3](#), et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) le matin à un magasin :

- n'est disponible l'après-midi que pour ce magasin si celui-ci est ouvert l'après-midi

- est disponible l'après-midi (si ce magasin est fermé durant cette période) pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 3.1.1](#)) requises pour ces magasins

Lors de [la sous-étape \*Nouvel essai\*](#), les listes B1, B2 et B3 doivent être rétablies avec les valeurs qu'elles avaient juste avant la sous-étape 3.2.

### **3.3 Soir (17h00-21h30)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 3.1](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B3, la liste M1 par la liste M3, la période *Matin* par la période *Soir*, le passage à [la sous-étape 3.2](#) par le passage à [l'étape 4](#), et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) l'après-midi à un magasin :

- n'est disponible le soir que pour ce magasin si celui-ci est ouvert le soir
- est disponible le soir (si ce magasin est fermé durant cette période) pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 3.1.1](#)) requises pour ces magasins

Lors de [la sous-étape \*Nouvel essai\*](#), les listes B1, B2 et B3 doivent être rétablies avec les valeurs qu'elles avaient juste avant la sous-étape 3.3.

À l'issue de cette étape [Affectation des bénévoles nécessaires](#), certains magasins ne satisfont peut-être pas la condition requise pour y assurer la collecte (atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles ce magasin est ouvert, ou sur au moins une de ces périodes). Tou(te)s les bénévoles (référént(e)s compris(es)) qui ont été affecté(e)s à ces magasins en sont désaffecté(e)s, si ce n'est pas déjà fait, et n'ont plus qu'à rentrer chez elles/eux.

## 4. Réaffectation

Certain(e)s bénévoles qui ont été affecté(e)s à un magasin lors des étapes [Affectation des référent\(e\)s](#) et [Affectation des bénévoles nécessaires](#) ont pu en être finalement désaffecté(e)s parce que ce magasin n'a pas satisfait la condition requise pour y assurer la collecte (atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles ce magasin est ouvert, ou sur au moins une de ces périodes).

Avec ces bénévoles désaffecté(e)s, et aussi avec les bénévoles qui n'ont jamais été affecté(e)s à un magasin par l'algorithme, il se peut qu'on puisse couvrir d'autres magasins en plus de ceux déjà couverts à l'issue de [l'étape précédente](#). C'est ce qu'on va essayer de faire lors de cette étape *Réaffectation*.

Les listes R, B1, B2 et B3 sont rétablies avec leurs valeurs obtenues durant [l'étape Inventaire](#).

Les bénévoles qui ont été affecté(e)s comme référent(e)s à un magasin sans en être désaffecté(e)s à l'issue de [l'étape précédente](#) dégagent de la liste R. Et les bénévoles (référent(e)s compris(es)) qui ont été affecté(e)s à un magasin sans en être désaffecté(e)s à l'issue de [l'étape précédente](#) :

- durant la période *Matin* dégagent de la liste B1
- durant la période *Après-midi* dégagent de la liste B2
- durant la période *Soir* dégagent de la liste B3

On dresse la liste M des magasins :

- acceptant de participer à la journée de collecte
- pour lesquels le planning de cette journée de collecte n'a pas encore été créé
- dans lesquels l'algorithme n'est pas parvenu à affecter assez de bénévoles pour y assurer la collecte durant chaque période de la journée pendant laquelle ce magasin est ouvert à l'issue de [l'étape précédente](#)

L'étape *Réaffectation* va tenter d'affecter assez de bénévoles dans un ou plusieurs de ces magasins afin d'y assurer la collecte.

À partir de la liste M, on dresse :

- la liste M1 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Matin* (8h00-12h30), et pour lesquels le nombre minimal de bénévoles n'a pas déjà été atteint durant cette période
- la liste M2 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Après-midi* (12h30-17h00), et pour lesquels le nombre minimal de bénévoles n'a pas déjà été atteint durant cette période
- la liste M3 des magasins de M qui sont ouverts durant au moins 1 heure de la période *Soir* (17h00-21h30), et pour lesquels le nombre minimal de bénévoles n'a pas déjà été atteint durant cette période

## 4.1 Classement

On classe les magasins de la liste M par ordre décroissant suivant le nombre de périodes de la journée durant lesquelles le nombre minimal de bénévoles est déjà atteint. En cas d'égalité entre plusieurs magasins, on les classe par ordre décroissant suivant le quotient  $E/K$ , où E est l'estimation du poids des produits qui seront collectés dans le magasin si la collecte y est assurée, et K le nombre minimal de bénévoles qu'il faut affecter dans ce magasin afin d'y assurer la collecte.

Cette fois-ci, on va tenter d'affecter un(e) référent(e) (sauf si chaque magasin doit n'en avoir aucun(e)) au premier magasin de la liste M (s'il n'en a pas déjà un(e)), ainsi que tou(te)s les bénévoles nécessaires pour chaque période de la journée durant laquelle ce magasin est ouvert, avant de passer au magasin suivant.

## 4.2 Premier magasin

### 4.2.1 Référent(e)

Si le premier magasin de la liste M a déjà un(e) référent(e), on passe à [la](#)

[sous-étape 4.2.2](#). Si aucun(e) référent(e) potentiel(le) n'est disponible pour ce magasin, alors si chaque magasin doit en avoir un(e), on l'enregistre dans une liste L des magasins dans lesquels la collecte ne pourra pas être assurée, en précisant qu'aucun(e) référent(e) potentiel(le) n'est disponible afin d'informer la/le responsable de collecte pour qu'elle/il puisse tenter d'y remédier, et on passe à [la sous-étape 4.2.2](#).

Sinon (et si chaque magasin doit avoir un(e) référent(e), ou devrait idéalement en avoir un(e)), alors comme à [la sous-étape 2.2](#), il faut affecter un(e) référent(e) à ce magasin en limitant le risque de diminuer dangereusement le nombre de référent(e)s potentiel(le)s disponibles pour les autres magasins de la liste M. Donc pour chaque référent(e) potentiel(le) disponible pour ce magasin, on examine le nombre de magasins de la liste M pour lesquels elle/il est disponible, et on choisit celle/celui pour laquelle/lequel ce nombre est le plus faible.

En cas d'égalité entre plusieurs référent(e)s potentiel(le)s, on choisit celle/celui qui a le plus d'accompagnant(e)s. Et s'il y a toujours égalité, il faut voir pour chacun(e) d'elles/eux :

- le rang dans la liste M de chacun des magasins de M (autres que le premier magasin de cette liste) pour lesquels elle/il est disponible
- le nombre (noté P) le plus faible parmi les rangs de ces magasins

Puis on choisit la/le référent(e) potentiel(le) pour laquelle/lequel le nombre P est le plus élevé. En cas d'égalité entre plusieurs référent(e)s potentiel(le)s, on peut en choisir un(e) au hasard, ou en fonction de critères (comme la durée maximale d'affilée durant laquelle la/le référent(e) potentiel(le) accepte de participer à la collecte par exemple) qui restent à déterminer. Lorsque le choix est fait, la/le référent(e) qui a été affecté(e) à ce magasin dégage de la liste R. Elle/Il dégage aussi :

- de la liste B1 si ce magasin ouvre durant la période *Matin*
- de la liste B2 si ce magasin ouvre durant la période *Après-midi*
- de la liste B3 si ce magasin ouvre durant la période *Soir*

Et on passe à [la sous-étape 4.2.2](#).

#### 4.2.2 Matin (8h00-12h30)

Si le premier magasin de la liste M n'est pas dans la liste M1, on passe à [la sous-étape 4.2.3](#). S'il est bien dans la liste M1, alors on s'assure que dans la liste B1, il y a assez de bénévoles disponibles le matin pour ce magasin pour atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires afin d'y assurer la collecte.

S'il n'y en a pas assez, alors si le logiciel est paramétré pour exiger que le nombre minimal de bénévoles nécessaires soit atteint sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles le magasin est ouvert, on l'enregistre dans une liste L (s'il n'est pas déjà dans cette liste) des magasins dans lesquels la collecte ne pourra pas être assurée, en précisant le nombre de bénévoles manquants afin d'informer la/le responsable de collecte pour qu'elle/il puisse tenter d'y remédier, et on passe à [la sous-étape 4.2.3](#).

S'il y a assez de bénévoles et si ce magasin a déjà un(e) référent(e) (ou s'il n'est pas obligatoire que chaque magasin ait un(e) référent(e)), alors comme à [la sous-étape 3.1.2](#), il faut affecter un(e) bénévole à ce magasin pour la période *Matin*, en limitant le risque de diminuer dangereusement le nombre de bénévoles disponibles le matin pour les autres magasins de la liste M1. Donc pour chaque bénévole de B1 disponible pour ce magasin, on examine le nombre de magasins de la liste M1 pour lesquels elle/il est disponible, et on choisit celle/celui pour laquelle/lequel ce nombre est le plus faible.

En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on choisit celle/celui qui a le plus d'accompagnant(e)s. Et s'il y a toujours égalité, il faut voir pour chacun(e) d'elles/eux :

- le rang dans la liste M1 de chacun des magasins de M1 (autres que le premier magasin de la liste M) pour lesquels elle/il est disponible
- le nombre (noté P) le plus faible parmi les rangs de ces magasins

Puis on choisit la/le bénévole pour laquelle/lequel le nombre P est le plus élevé. En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on peut en choisir un(e) au hasard, ou en fonction de critères (comme la durée maximale d'affilée

durant laquelle la/le bénévole accepte de participer à la collecte, et le niveau de disponibilité (totale ou partielle), par exemple) qui restent à déterminer. Lorsque le choix est fait, la/le bénévole qui vient d'être affecté(e) au magasin dégage de la liste B1.

Tant que le nombre minimal de bénévoles nécessaires n'a pas encore été atteint dans ce magasin, il faut lui en affecter un(e) autre en la/le choisissant selon les mêmes critères, puis la/le virer de la liste B1. Lorsque ce nombre a été atteint dans ce magasin, on passe à [la sous-étape 4.2.3](#).

#### **4.2.3 Après-midi (12h30-17h00)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 4.2.2](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B2, la liste M1 par la liste M2, la période *Matin* par la période *Après-midi*, le passage à [la sous-étape 4.2.3](#) par le passage à [la sous-étape 4.2.4](#), et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) le matin à un magasin :

- n'est disponible l'après-midi que pour ce magasin si celui-ci est ouvert l'après-midi
- est disponible l'après-midi (si ce magasin est fermé durant cette période) pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 3.1.1](#)) requises pour ces magasins

#### **4.2.4 Soir (17h00-21h30)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 4.2.2](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B3, la liste M1 par la liste M3, la période *Matin* par la période *Soir*, le passage à [la sous-étape 4.2.3](#) par le passage à [la sous-étape 4.3](#), et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) l'après-midi à un magasin :

- n'est disponible le soir que pour ce magasin si celui-ci est ouvert le soir
- est disponible le soir (si ce magasin est fermé durant cette période)

pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 3.1.1](#)) requises pour ces magasins

## 4.3 Magasin suivant

Si le magasin qu'on vient de traiter satisfait la condition requise pour y assurer la collecte (atteindre le nombre minimal de bénévoles nécessaires sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles ce magasin est ouvert, ou sur au moins une de ces périodes), alors tant mieux.

Si ce n'est pas le cas, alors on l'enregistre dans une liste L (s'il n'est pas déjà dans cette liste) des magasins dans lesquels la collecte ne pourra pas être assurée, en précisant la/les raison(s) afin d'informer la/le responsable de collecte pour qu'elle/il puisse tenter d'y remédier.

Tou(te)s les bénévoles (référent(e) compris(e)) qui ont été envoyé(e)s dans ce magasin rentrent chez elles/eux, si ce n'est pas déjà fait. Si un(e) bénévole avait été affecté(e) comme référent(e) à ce magasin, elle/il est ajouté(e) à la liste R. Et les bénévoles (référent(e) compris(e)) qui avaient été affecté(e)s à ce magasin :

- durant la période *Matin* sont ajouté(e)s à la liste B1
- durant la période *Après-midi* sont ajouté(e)s à la liste B2
- durant la période *Soir* sont ajouté(e)s à la liste B3

Dans tous les cas, le magasin qu'on vient de traiter dégage des listes M, M1, M2 et M3. Si la liste M est vide, on passe à [l'étape 5](#). Sinon, il faut reprendre à l'identique [la sous-étape 4.2](#).

Cette boucle s'arrête seulement quand la liste M est vide.

### Exemple :

Pour cette collecte, on a choisi que chaque magasin devrait idéalement

avoir un(e) référent(e).

Il y a 10 magasins ouverts durant les 3 périodes de la journée. Pour chacun de ces magasins, le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour y assurer la collecte est 5. Et on dispose de seulement 20 bénévoles. Heureusement, elles sont toutes disponibles pour ces 10 magasins durant la journée entière, et toutes volontaires pour la fonction de référente.

Avec ces 20 bénévoles, on peut assurer la collecte dans au maximum 4 magasins. Les combinaisons optimales sont celles qui affectent une référente et 4 bénévoles pour accompagner celle-ci dans chacun des 4 premiers magasins de la liste (après avoir classé les 10 magasins par ordre décroissant suivant l'estimation du poids total des produits qui seront collectés dans le magasin si la collecte y est assurée), et ceci sans qu'aucune bénévole n'ait à se déplacer d'un magasin à un autre durant la journée.

À l'issue de [l'étape Affectation des référent\(e\)s](#), l'algorithme aura affecté une référente dans chacun des 10 magasins.

Puis au tout début de [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#), l'algorithme estime qu'avec les 10 bénévoles restantes, la collecte pourra être assurée dans seulement 2 magasins au maximum, soit seulement la moitié du nombre de magasins couverts dans chaque combinaison optimale. À l'issue de cette étape, il affecte 4 bénévoles pour accompagner la référente dans chacun des 2 premiers magasins de la liste. Les 8 bénévoles qui ont été affectées comme référentes dans les 8 derniers magasins de la liste rentrent chez elles.

[L'étape Réaffectation](#) permet finalement de parvenir à une combinaison optimale. L'algorithme réaffecte d'abord une référente, ainsi que toutes les bénévoles nécessaires pour chaque période de la journée, au troisième magasin de la liste. Puis lors de [la sous-étape 4.3](#), il fait la même chose avec le quatrième magasin de la liste.

Grâce aux règles énoncées pour le choix d'une bénévole à affecter à un magasin parmi toutes les bénévoles disponibles, et aux règles de disponibilité énoncées aux sous-étapes [3.2](#) et [4.2.3](#), les bénévoles affectées

le matin à un magasin y sont aussi affectées l'après-midi, puis, grâce aux règles de disponibilité énoncées aux sous-étapes [3.3](#) et [4.2.4](#), elles y sont aussi affectées le soir.

Donc aucune bénévole n'a à se déplacer d'un magasin à un autre durant la journée.

## 5. Affectation des bénévoles complémentaires

Les listes M, M1, M2, M3, B, B1, B2 et B3 sont rétablies avec leurs valeurs obtenues durant [l'étape Inventaire](#).

Si le logiciel est paramétré pour exiger que le nombre minimal de bénévoles nécessaires pour assurer la collecte soit atteint sur toutes les périodes de la journée durant lesquelles le magasin est ouvert, alors les magasins de M pour lesquels cette condition n'est pas satisfaite dégagent des listes M1, M2 et M3.

Si par contre, il est paramétré pour exiger que ce nombre soit atteint sur au moins une période de la journée durant laquelle le magasin est ouvert, alors les magasins pour lesquels ce nombre n'a pas été atteint :

- durant la période *Matin* dégagent de la liste M1
- durant la période *Après-midi* dégagent de la liste M2
- durant la période *Soir* dégagent de la liste M3

Les bénévoles (référént(e)s compris(es)) qui ont été affecté(e)s, sans en être désaffecté(e)s à l'issue de [l'étape 3](#) ou de [l'étape 4](#), à un magasin de la liste :

- M1 durant la période *Matin* dégagent de la liste B1
- M2 durant la période *Après-midi* dégagent de la liste B2
- M3 durant la période *Soir* dégagent de la liste B3

On va maintenant, dans chaque magasin des listes M1, M2 et M3, affecter un(e) ou plusieurs bénévole(s) pour accompagner celles/ceux déjà affecté(e)s au magasin, sans aller au-delà du nombre maximal de ce magasin à partir duquel l'ajout d'un(e) bénévole supplémentaire a un impact négatif car :

- il ne permet pas d'augmenter le poids des produits collectés dans le magasin

- certain(e)s bénévoles risquent de s'ennuyer et de se sentir inutiles (si elles/ils sont insatisfait(e)s de leur expérience de la collecte, elles/ils seront moins enclin(e)s à accepter de participer à de futures collectes)

Plutôt que d'atteindre le nombre maximal de bénévoles dans certains magasins et de laisser les autres avec juste le minimum, on va répartir plus équitablement les bénévoles dans les magasins. On va d'abord tenter d'affecter un(e) première/premier bénévole complémentaire à tous les magasins qui n'ont pas atteint leur nombre maximal, puis un(e) deuxième bénévole complémentaire à tous les magasins qui n'ont pas encore atteint leur nombre maximal, puis un(e) troisième bénévole complémentaire à tous les magasins qui n'ont pas encore atteint leur nombre maximal, etc.

Le logiciel permet de choisir une durée maximale d'absence (par défaut 45 minutes) tolérée pour le choix des bénévoles lors de [l'étape Affectation des bénévoles nécessaires](#). Il permet aussi de choisir une durée maximale d'absence (par défaut 90 minutes) tolérée pour le choix des bénévoles lors de l'étape *Affectation des bénévoles complémentaires*.

## **5.1 Matin (8h00-12h30)**

### **5.1.1 Classement**

On vire de la liste M1 les magasins pour lesquels le nombre maximal de bénévoles à ne pas dépasser a déjà été atteint pour la période *Matin*.

On considère qu'un(e) bénévole de B1 est disponible pour un magasin durant la période *Matin* si elle/il est géographiquement disponible pour ce magasin, et si elle/il peut y être présent durant toute (ou presque, avec au minimum 1 heure de présence et au maximum un nombre paramétrable (par défaut 90) de minutes d'absence) la période d'ouverture (incluse dans la période *Matin*) du magasin.

Pour chaque bénévole, il faut tenir compte de la durée maximale d'affilée durant laquelle elle/il accepte de participer à la collecte, et de la durée totale maximale (par période de 2 jours consécutifs) durant laquelle elle/il accepte d'y participer. Ces durées doivent ne jamais être dépassées de plus

de la durée indiquée dans le logiciel (par défaut 30 minutes).

### **Pour les con(ne)s :** 😊

Un magasin ouvre de 9h00 à 19h00, donc sa période d'ouverture incluse dans la période *Matin* est 9h00-12h30. Une bénévole habite à 5 minutes de ce magasin, et est disponible de 9h00 à 11h30. Elle a déjà été affectée pendant 9 heures dans un magasin pour la journée précédente et accepte de participer à la collecte pendant au maximum 12 heures par période de 2 jours consécutifs.

On considère qu'elle est disponible pour ce magasin durant la période *Matin*, parce qu'elle sera présente durant 2 heures et demie, n'aura qu'une heure d'absence, et sa durée totale de participation sur les 2 jours consécutifs sera de 11 heures et 30 minutes (donc inférieure à 12 heures).

Pour chaque magasin de la liste M1, on dresse la liste des bénévoles de B1 qui sont disponibles pour ce magasin, puis on examine :

- le nombre (noté D) de bénévoles de B1 disponibles pour ce magasin
- la différence (notée K) entre le nombre maximal de bénévoles à ne pas dépasser dans ce magasin, et le nombre de bénévoles (référent(e) compris(e)) déjà affecté(e)s dans ce magasin durant la période *Matin*

On vire de la liste M1 les magasins pour lesquels le nombre D est nul, puisqu'il est impossible d'affecter un(e) bénévole complémentaire dans ces magasins pour la période *Matin*.

Puis on classe les magasins par ordre croissant suivant le ratio D/K (un compromis entre le classement par ordre croissant suivant D, et le classement par ordre décroissant suivant K). En cas d'égalité entre plusieurs magasins, l'ordre de ces magasins peut être choisi au hasard, ou en fonction de critères (comme le poids des produits obtenus durant les précédentes collectes par exemple) qui restent à déterminer.

### **5.1.2 Premier magasin**

On va affecter un(e) bénévole au premier magasin de la liste M1 pour la période *Matin*. Pour chaque bénévole de B1 disponible pour le premier magasin de la liste M1, on examine le nombre de magasins de la liste M1 pour lesquels elle/il est disponible, et on choisit celle/celui pour laquelle/lequel ce nombre est le plus faible.

En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on choisit celle/celui qui a le plus d'accompagnant(e)s. Et s'il y a toujours égalité, il faut voir pour chacun(e) d'elles/eux :

- le rang dans la liste M1 de chacun des magasins de M1 (autres que le premier magasin de cette liste) pour lesquels elle/il est disponible
- le nombre (noté P) le plus faible parmi les rangs de ces magasins

Puis on choisit la/le bénévole pour laquelle/lequel le nombre P est le plus élevé. En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles, on peut en choisir un(e) au hasard, ou en fonction de critères (comme la durée maximale d'affilée durant laquelle la/le bénévole accepte de participer à la collecte, et le niveau de disponibilité (totale ou partielle), par exemple) qui restent à déterminer. Lorsque le choix est fait, la/le bénévole qui vient d'être affecté(e) au magasin dégage de la liste B1, ce magasin dégage de la liste M1, et on passe à [la sous-étape 5.1.3](#).

### **5.1.3 Magasin suivant**

Si la liste B1 est vide, on passe à [la sous-étape 5.2](#). Si la liste M1 est vide, on passe à [la sous-étape 5.1.4](#). Sinon, il faut reprendre à l'identique les sous-étapes [5.1.1](#) et [5.1.2](#).

Cette boucle s'arrête quand au moins une des deux listes M1 et B1 est vide.

### **5.1.4 Bénévole suivant(e)**

Quand on arrive pour la première fois à cette sous-étape, l'algorithme vient d'ajouter un(e) première/premier bénévole complémentaire pour la période *Matin*, en plus des bénévoles nécessaires, à tous les magasins de M1 qui

n'avaient pas atteint leur nombre maximal. Ou du moins il a tenté de le faire car ce n'était pas forcément possible pour tous les magasins de cette liste.

Maintenant, si B1 n'est pas encore vide (auquel cas il faut passer à [la sous-étape 5.2](#)), il va tenter d'ajouter un(e) deuxième bénévole complémentaire pour la période *Matin* aux magasins de M1 qui n'ont pas atteint leur nombre maximal. Puis quand on arrivera de nouveau à cette sous-étape *Bénévole suivant(e)* alors que B1 n'est pas encore vide, il tentera d'ajouter un(e) troisième bénévole complémentaire pour la période *Matin* aux magasins de M1 qui n'ont toujours pas atteint leur nombre maximal, etc.

La liste M1 vient d'être vidée. Pour reparcourir à nouveau les magasins ouverts durant la période *Matin*, et dans lesquels la collecte peut être assurée durant cette période, on redonne à M1 la valeur qu'elle avait juste avant [la sous-étape 5.1](#). Puis on reprend à l'identique les sous-étapes [5.1.1](#), [5.1.2](#) et [5.1.3](#).

Cette boucle s'arrête quand la liste B1 est vide, ou quand la liste M1 est vidée lors de la première réexécution de [la sous-étape 5.1.1](#).

## **5.2 Après-midi (12h30-17h00)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 5.1](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B2, la liste M1 par la liste M2, la période *Matin* par la période *Après-midi*, le passage à [la sous-étape 5.2](#) par le passage à [la sous-étape 5.3](#), et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) le matin à un magasin :

- n'est disponible l'après-midi que pour ce magasin si celui-ci est ouvert l'après-midi
- est disponible l'après-midi (si ce magasin est fermé durant cette période) pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 5.1.1](#)) requises pour ces magasins

### **5.3 Soir (17h00-21h30)**

Cette sous-étape est identique à [la sous-étape 5.1](#), en remplaçant la liste B1 par la liste B3, la liste M1 par la liste M3, la période *Matin* par la période *Soir*, le passage à [la sous-étape 5.2](#) par la lecture de la page suivante de ce document, et en considérant qu'un(e) bénévole qui a été affecté(e) l'après-midi à un magasin :

- n'est disponible le soir que pour ce magasin si celui-ci est ouvert le soir
- est disponible le soir (si ce magasin est fermé durant cette période) pour les autres magasins pour lesquels elle/il est géographiquement disponible, à condition qu'en lui laissant un délai de 45 minutes pour s'y rendre, elle/il vérifie les conditions temporelles de disponibilité (précisées dans les deuxième et troisième paragraphes de [la sous-étape 5.1.1](#)) requises pour ces magasins

Si à la fin de cette cinquième et dernière étape, il reste encore des bénévoles qui n'ont été affecté(e)s à aucun magasin, ces bénévoles pourront être indiqué(e)s comme bénévoles de réserve sur chaque planning de chaque magasin pour lesquels elles/ils sont disponibles, avec leur numéro de téléphone et leurs disponibilités temporelles. Les référent(e)s pourront les contacter en cas de besoin.

## **6. Améliorations possibles**

### **6.1 Mieux respecter les préférences des bénévoles**

S'il y a largement assez de bénévoles pour assurer la collecte dans tous les magasins, il est possible de mieux respecter leurs préférences, en leur donnant par exemple la possibilité de noter de 1 à 5 chaque magasin pour lequel elles/ils sont disponibles selon leur désir d'être affecté(e)s dans ce magasin.

L'algorithme tente d'abord de couvrir tous les magasins en réduisant les magasins pour lesquels les bénévoles sont disponibles à ceux qu'elles/ils ont notés 5. Puis en cas d'échec, il fait la même chose avec les magasins notés 4, etc.

En cas d'égalité entre plusieurs bénévoles lors de l'affectation d'un(e) bénévole à un magasin, l'algorithme peut choisir celle/celui qui a donné la note la plus élevée au magasin.

### **6.2 Maximiser le poids total des produits collectés**

Pour chaque magasin, on peut faire une estimation du poids total des produits qui seront collectés dans ce magasin si la collecte y est assurée. Cette estimation peut être basée sur le jour de la semaine durant lequel la collecte aura lieu, la durée totale d'ouverture pour ce jour, et le poids des produits collectés dans ce magasin au cours des précédentes collectes.

L'algorithme peut ensuite être modifié dans le but de maximiser la somme totale des estimations de chaque magasin dans lesquels la collecte sera assurée, plutôt que dans le but de maximiser le nombre de magasins dans lesquels la collecte sera assurée comme c'est le cas actuellement dans ce document.

Pour cela, lors des sous-étapes *Classement*, on peut donner plus d'importance à l'estimation du poids total des produits qui seront collectés

dans chaque magasin, et les sous-étapes *Nouvel essai* peuvent être systématiquement exécutées un nombre  $n$  relativement élevé de fois. Parmi toutes les combinaisons trouvées, on peut choisir celle pour laquelle la somme totale des estimations de chaque magasin dans lesquels la collecte sera assurée est la plus élevée.

Par exemple, lors des sous-étapes *Classement* de [l'étape 3](#), les magasins peuvent être classés par ordre décroissant suivant le quotient  $E/K$ , où  $E$  est l'estimation du poids des produits qui seront collectés dans le magasin si la collecte y est assurée, et  $K$  le nombre de bénévoles qu'il reste à affecter dans ce magasin afin d'atteindre le nombre minimal nécessaire.

### **Pour les con(ne)s :** 😊

Il y a 3 magasins dans lesquels un(e) référent(e) a été affecté(e) :

- le Carrefour Vanille dans lequel il manque 2 bénévoles, et on estime à 1000 kg le poids des produits qui seront collectés dans ce magasin si la collecte y est assurée
- le Monoprix Caramel dans lequel il manque 4 bénévoles, et on estime à 2100 kg le poids des produits qui seront collectés dans ce magasin si la collecte y est assurée
- le Lidl Chocolat dans lequel il manque 2 bénévoles, et on estime à 1000 kg le poids des produits qui seront collectés dans ce magasin si la collecte y est assurée

On dispose de seulement 4 bénévoles, qui sont toutes disponibles pour ces 3 magasins. Soit la collecte sera assurée uniquement dans le Monoprix Caramel et l'estimation du poids total des produits collectés sera de 2100 kg, soit elle sera assurée uniquement dans le Lidl Chocolat et le Carrefour Vanille et l'estimation du poids total des produits collectés sera de 2000 kg.

Donc il vaut mieux assurer la collecte uniquement dans le Monoprix Caramel. Le classement des magasins par ordre décroissant suivant  $E/K$  permet justement de faire passer ce magasin en priorité. Le Lidl Chocolat et le Carrefour Vanille font la queue derrière.

Si par contre, l'estimation avait été inférieure à 2000 kg pour le Monoprix

Caramel, alors il aurait été préférable d'assurer la collecte uniquement dans le Lidl Chocolat et le Carrefour Vanille. Le classement des magasins par ordre décroissant suivant E/K aurait justement fait passer ces 2 magasins avant le Monoprix Caramel.

### **6.3 Ne pas commencer par le vendredi**

Dans la page *Simulation* du logiciel, la/le responsable de collecte choisit, parmi les dates renseignées pour les futures collectes dans la page *Options*, celles pour lesquelles l'algorithme doit générer les plannings.

Quand un(e) bénévole est affecté(e) le vendredi à un magasin, ça peut réduire ses disponibilités le samedi, si la durée totale maximale (par période de 2 jours consécutifs) durant laquelle celle/celui-ci accepte de participer à la collecte est trop faible. C'est d'ailleurs pour cette raison que lorsqu'on lance une simulation pour plusieurs journées de collecte, on exécute d'abord les 4 premières étapes de chaque journée avant de passer à la cinquième.

Et quand elle/il est affecté(e) le samedi à un magasin, ça peut réduire aussi ses disponibilités le dimanche. Donc au lieu de toujours commencer par le vendredi et de finir par le dimanche on peut tester ces 6 possibilités :

- Vendredi, Samedi, Dimanche
- Vendredi, Dimanche, Samedi
- Samedi, Vendredi, Dimanche
- Samedi, Dimanche, Vendredi
- Dimanche, Vendredi, Samedi
- Dimanche, Samedi, Vendredi

et choisir celle qui maximise le poids total après avoir fait une estimation de ce que chaque magasin peut apporter durant chaque journée.

Les ratios *Temps offert/Temps requis* indiqués dans la page *Simulation* du logiciel permettent de prévoir avec une bonne probabilité laquelle des 6 possibilités donnera le meilleur résultat. Il faut commencer par la journée pour laquelle le ratio est le plus faible, et terminer par la journée pour

laquelle le ratio est le plus élevé.

## **6.4 Ne pas commencer par le matin**

Quand un(e) bénévole est affecté(e) le matin à un magasin, ça réduit ses disponibilités l'après-midi. Et quand elle/il est affecté(e) l'après-midi à un magasin, ça réduit aussi ses disponibilités le soir. Donc au lieu de toujours commencer par le matin et de finir par le soir, on peut tester ces 6 possibilités :

- Matin, Après-midi, Soir
- Matin, Soir, Après-midi
- Après-midi, Matin, Soir
- Après-midi, Soir, Matin
- Soir, Matin, Après-midi
- Soir, Après-midi, Matin

et choisir celle qui maximise le poids total après avoir fait une estimation de ce que chaque magasin peut apporter durant chaque période.

Les ratios *Temps offert/Temps requis* indiqués dans la page *Simulation* du logiciel permettent de prévoir avec une bonne probabilité laquelle des 6 possibilités donnera le meilleur résultat. Il faut commencer par la période pour laquelle le ratio est le plus faible, et terminer par la période pour laquelle le ratio est le plus élevé.