



Présentation d'



- Présentation générale Barcode
- Utilisation de Barcode / GenPhySE

Journée Gestion d'échantillons DYNAFOR, 21 février 2017
Katia Fève (GenPhySE – katia.feve@inra.fr) – Gérald Salin (GeT-PlaGe – gerald.salin@inra.fr)



Présentation Générale de Barcode

- Système d'information dont le but est de permettre la traçabilité d'objets par CB 1D ou 2D
(par ex. contenant des échantillons biologiques)



- Outil développé et maintenu par l'INRA (*Gerald Salin, la plateforme Get-PlaGe de Toulouse*) :
- Outil en évolution régulière :
 - Version 1 (2005) Traçabilité d'objets
 - ...
 - Version 7 (2013) Traçabilité et Gestion fine d'objets

Qu'est-ce que



- Interface web + Base de données PostgreSQL

Créer Chercher Ranger Déplacer Modifier Supprimer Caractéristiques Etiquettes Liens Opérations Types d'objet Autres Action : Valider Login : Mot de passe :

[Accès intranet](#) (accès restreint)

Informations sur les principales versions de Barcode mises en production

Version 7.2.8 le 13/12/2016
Cette version ajoute une nouvelle configuration :

- **Fonctionnalité** : Dans les interfaces de création/modification, l'accès aux projet déclarés sur la plateforme GeT se fait après configuration sur simple demande

Version 7.2.7 le 17/10/2016
Cette version corrige des bugs et ajoute de nouvelle fonctionnalités :

- **Bug** : Recherche maintenant opérationnelle sur les codes-barres de "position", présentant le caractère ":"
- **Bug** : Plus d'actions sont maintenant réalisables sur les codes-barres de "position", intimement liés à leur contenant (e.g. puits sur une plaque)
- **Fonctionnalité** : Possibilité pour l'administrateur Barcode d'ajouter un compte utilisateur, d'activer ou inactiver un compte et de réinitialiser un mot de passe
- **Fonctionnalité** : Nouveaux critères de recherche permettant de sélectionner les code-barres dont les valeurs de caractéristique "ne contiennent pas" ou sont "différentes de"

Version 7.2.5 le 26/11/2014
Cette version corrige des bugs, améliore les performances et ajoute de nouvelle fonctionnalités :

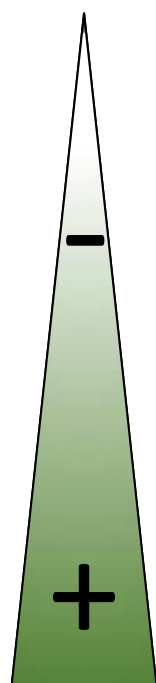
- **Bug** : Correction d'un bug, introduit dans la version 7.2.4, envoyant le résultat d'une recherche par mail même si non nécessaire, avec potentiellement des erreurs d'accès à la base de données non affichées sur l'interface
- **Performance** : Les recherche sont globalement plus rapides
- **Fonctionnalité** : Possibilité de supprimer des codes-barres qui en contiennent d'autres (e.g. boîtes contenant des tubes)
- **Fonctionnalité** : Possibilité de transférer à un laboratoire partenaire des codes-barres qui en contiennent d'autres (e.g. boîtes contenant des tubes)

- Installé sur la plateforme Genotoul Bioinfo (DataCenter)
 - système sécurisé
 - Authentification par Identifiant / mot de passe
 - Sauvegarde quotidienne des données
 - 2 rôles pour les utilisateurs :
 - Mode administrateur (droits pour création : utilisateurs, types objets, types de caractéristiques, types d'opérations)
 - Mode utilisateur normal
 - 1 base de données pour tous les utilisateurs

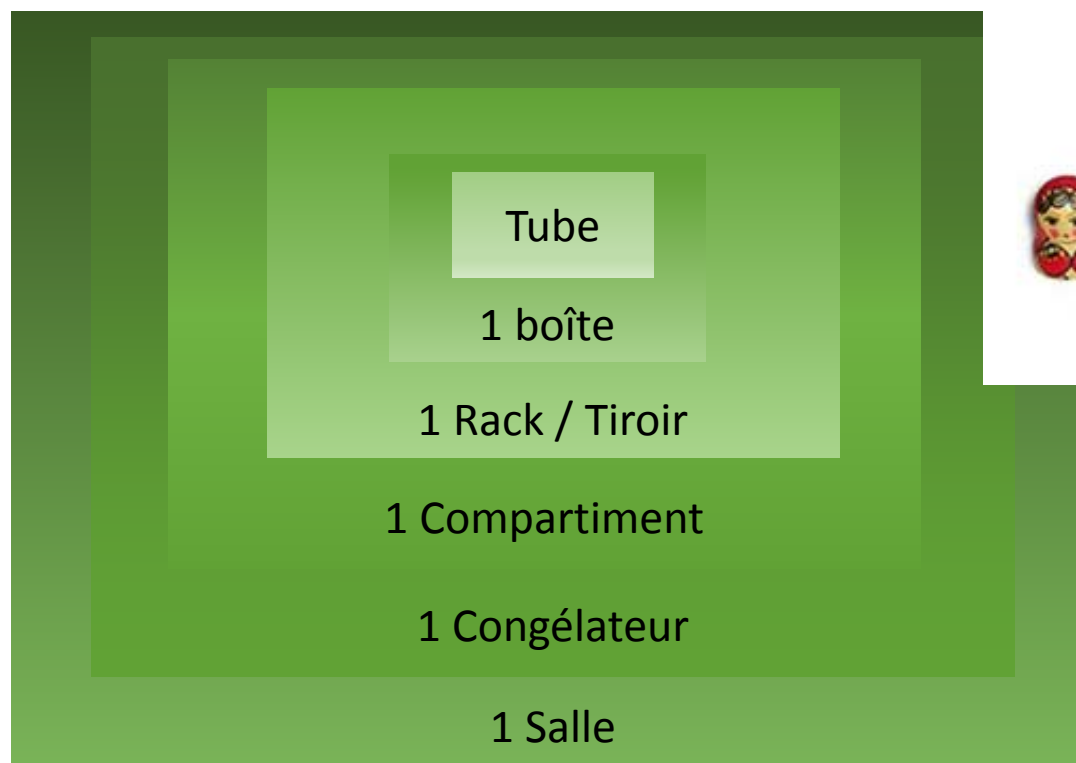
Objectifs / Intérêts de Barcode

- **Localiser rapidement** un objet
- Connaître les objets présents dans un contenant
- Accéder à l'historique d'utilisation d'un objet
- Associer plusieurs informations à un objet
- **Caractéristiques** (Description d'un objet = intitulé de colonnes dans Excel)
- **Opérations** (Action appliquée sur un objet / filiation)

Principe de base : relation contenu/contenant



Objet



⇒ Chaque objet est contenu dans un plus gros.
Le déplacement d'un contenant va être répercuté sur l'ensemble du contenu.

Principe de base : relation contenu/contenant

GC13334_Salle PCR_C409

- GC16334 - Salle PCR_C409 (Parents de MAT_GC2175)
 - MAT_GC2175 - (Congélateur -80°C_FROD47)
 - + MAT_GC2189 - (Compartment n° 1 - NI)
 - + MAT_GC2190 - (Compartment n° 2 - NI)
 - + MAT_GC2191 - (Compartment n° 3 - NI)
 - MAT_GC2192 - (Compartment n° 4 - NI)
 - + GC11099 - (Rack n°1 - NI)
 - GC11100 - (Rack n° 2 - NI)
 - + GC11849 - (PORC_Q/1207 - CARO)
 - + GC11970 - (PORC_Q/1265 - FLTO)
 - + GC11971 - (PORC_Q/1266 - FLTO)
 - + GC11983 - (PORC_Q/1267 - CARO)
 - + GC12029 - (PORC_Q/1268 - FLTO)
 - + GC12030 - (PORC_Q/1269 - FLTO)
 - + GC12041 - (PORC_DIV61 - SORU)
 - + GC13065 - (PORC_Q/1288 - MABO)
 - + GC13172 - (PORC_Q/1291 - KF)
 - + GC13825 - (PORC_Q/1301 - KF)
 - + GC13826 - (PORC_Q/1319 - KF)
 - + GC11101 - (Rack n° 3 - NI)
 - + GC11102 - (Rack n° 4 - NI)
 - + GC11103 - (Rack n° 5 - NI)
 - + GC11104 - (Rack n° 6 - NI)
 - GC11105 - (Rack n° 7 - NI)
 - GC11106 - (Rack n° 8 - NI)

1 Congélateur

4 Compartiments

8 Racks_Compartment 4

11 Boites_Rack 2

+ gros objet

+ petit objet

Echantillons contenus dans la boîte GC11849

- GC11849 - (PORC_Q/1207 - CARO)
 - + AB37569797 - (FR18GAL200900954)
 - + AB37569803 - (FR18GAL200900987)
 - + AB37569804 - (FR18GAL200900942)
 - + AB37569807 - (FR18GAL200900956)
 - + AB37569815 - (FR18GAL200900984)
 - + AB37569826 - (FR18GAL200900998)
 - + AB37569887 - (FR18GAL200900957)

Qui utilise Barcode

Hormis GeT-PlaGe, Barcode est installé sur :

- 5 UR INRA : principalement des unités qui sont
 - géographiquement proches de Get-Plage (LIPM)
 - ou du département de Génétique Animal (GABI, PEGASE, GenPhySE, Toxalim)
- 5 UE INRA :
 - du département de Génétique Animal (UEPAO, UEICP, FERLUS, GENESI, URZ)
- 6 Plateformes/Plateaux (INRA, INSA, CNRS) :
 - CRB GADIE, CRB de l'Institut Sophia Antipolis (ISA), PF ICEO, CRB Tournesol, Get-Trix, GeT-TQ

1 050 000 codes-barres créés depuis 2006

Matériels minimum et nécessaire

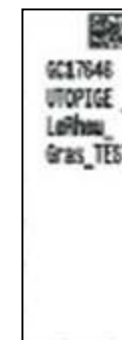
- **Imprimante code-barres** : ~500€



- **Douchette** : entre 80 et 600€ suivant le type
Douchette 2D sans Fil



- **Etiquettes** : 6 à 80 € les mille suivant format et qualité/quantité



BARCODE comment en bénéficiaire

- Définir 1 personne référente (=administrateur) pour le labo demandeur
 - Lien avec G. Salin
 - Accès privilégié pour la configuration du « squelette de la BD »
- Rédiger un contrat incluant les besoins et les rôles de chacun

=> Ordre de prix pour la mise en route : ~ **2000 €**

- Mise en place du système / Formation : 1000€
- Matériel (à minima) : 1000€



Utilisation de Barcode / GenPhySE Equipe GenEpi



Déroulement d'un protocole

1 Animal



Sang →
Queue →
Oreilles →
Tissus →

Prélèvements



GPS001



GPS002



GPS003



GPS004



Ech ADN/Plasma



GPS005



GPS006



GPS007



GPS008

Le CB peut être mis sur le tube de prélèvement : soit en amont du prélèvement
soit à l'arrivée au laboratoire

**Utilisation d'1 code-barres unique, même si on réalise 2 prélèvements identiques pour le même animal
(2 tubes de sang)**

Choix des Objets



Création des CB



Rangement des échantillons

Création de nombreux types d'objets

Lier	Identifiant	Description	Niveau ▲	Date de création	Peut stocker	Lignes/colonnes
	SALLE	Salle	5	2005-08-25	oui	
	REFRIGERATEUR	Réfrigérateur	10	2013-02-20	oui	
	GROS_EQUIPEMENT	Gros matériel	10	2005-08-25	oui	
	REFRIGERATEUR_COMBINE	Réfrigérateur-combiné	10	2013-02-20	oui	
	CONGELATEUR	Congélateur	10	2013-02-20	oui	
	BOITE_14x14	Boîte 196 positions, 14x14	27	2012-03-13	oui	Ligne 14, Colonne 14 (N14)
<input type="checkbox"/>	BOITE_5x10	Boîte 50 positions, 5x10	27	2014-01-30	oui	Ligne 5, Colonne 10 (E10)
	BOITE_6x6	Boîte 36 positions, 6x6	27	2012-07-09	oui	Ligne 6, Colonne 6 (F6)
	BOITE_8x8	Boîte 64 positions, 8x8	27	2014-01-23	oui	Ligne 8, Colonne 8 (H8)
	BOITE_8x12	Boîte 96 positions, 8x12	27	2012-11-28	oui	Ligne 8, Colonne 12 (H12)
	BOITE_5x5	Boîte 25 positions, 5x5	27	2012-08-10	oui	Ligne 5, Colonne 5 (E5)
	BOITE_7x7	Boîte 49 positions, 7x7	27	2012-03-13	oui	Ligne 7, Colonne 7 (G7)
<input type="checkbox"/>	CRYO-TUBE_BOX	Cryo-tube box	27	2010-03-02	oui	
<input type="checkbox"/>	FLACON	contenant 1L	27	2015-09-14	oui	
<input type="checkbox"/>	CLASSEUR	Classeur	39	2011-04-04	oui	
	SACHET	Sachet	45	2013-03-04	oui	
<input type="checkbox"/>	FLACON_80	flacon de 80ml en verre	50	2015-09-15	oui	
<input type="checkbox"/>	VACU_RGE	tube sec	50	2014-03-12	oui	
<input type="checkbox"/>	EPPENDORF_TUBE	Tube Eppendorf	50	2010-01-28	non	
<input type="checkbox"/>	Q-TRAY	Q-tray	50	2010-01-28	non	

Possibilité de créer tout type d'objets/ Administrateurs Barcode

Plusieurs modes de création de code-barres

- Création à l'unité

utilisé pour la création des CB des contenants (Boîtes, Racks, Congélateurs, ...)

création rapide et facile grâce à l'utilisation menus déroulants

- Création d'une liste de CB => Feuille de route

utilisé pour la création des CB des prélèvements

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	FR9								
2	Nomenclature	Ajouter un numero incremente	Numero de depart						
3	LABO	NON							
4			Position sur localisation actuelle			Position sur localisation de reference			
5	Type d'objet	Localisation actuelle	Numero ligne	Numero colonne	Localisation de reference	Numero ligne	Numero colonne	Commentaire etiquette	Commentaire base de donnees
6	TUBE	GC55060	A	1	GC55060	A	1	FR17MAG21316033_PLASMA_30C_2sem_1	
7	TUBE	GC55060	B	1	GC55060	B	1	FR17MAG21316034_PLASMA_30C_2sem_1	
8	TUBE	GC55060	C	1	GC55060	C	1	FR17MAG21316035_PLASMA_30C_2sem_1	
9	TUBE	GC55060	D	1	GC55060	D	1	FR17MAG21316036_PLASMA_30C_2sem_1	
10									

- Enregistrement de CB de fournisseur => Feuille de route



Tubes Cryo

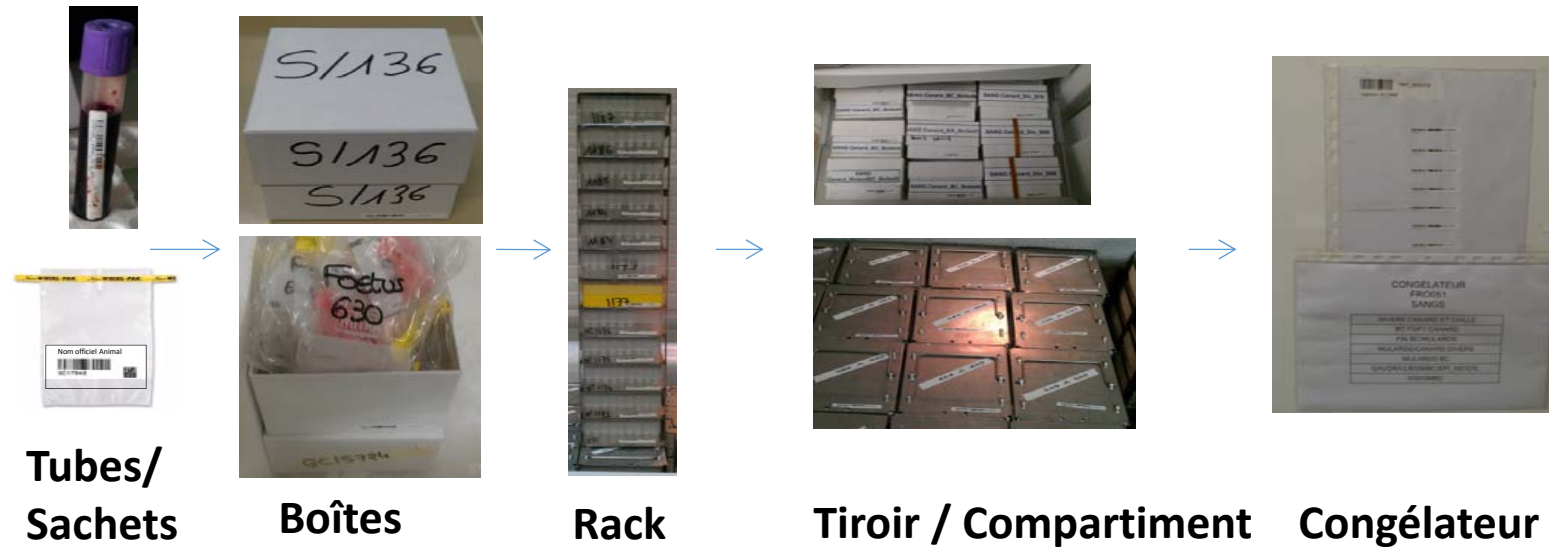


Tubes 2 ml à vis (48)



Tubes 0,75 ml (400µL de vol)

Rangement / Recherche des échantillons



Créer Chercher Ranger Déplacer Modifier Supprimer Caracteristiques Etiquettes Liens Opérations Types d'objet Autres Action : **CHERCHER** Valider Katia Feve (KF)

Recherche de codes-barres.

Sauvegarder les critères suivants dans une requête pré-définie accessible par le menu "Chercher" :

- Code(s)-barres contient le(s) mot(s) (val1:val2:...): GPS23382

Il y a 1 objet qui correspond à votre recherche.

1

Code-barres	Type d'objet	Commentaire Etiquette	Commentaire Base de donnees	Localisation actuelle
<input type="checkbox"/> GPS23382	Tube	FR79JCW201106154_Foie_ARN		GPS24722 - GenEpi_PORC_PIGTROME_ARN Ligne 1, Colonne 1 (A1) <ul style="list-style-type: none"> < GC64297 - Rack 21 < GC64266 - Compartiment 3 < GC64263 - Congelateur-80C_FRO071

=> Je localise rapidement un objet (Traçabilité des objets)

Gestion des Echantillons

- **Gérer les positions des objets plus finement**
 - Position d'un tube dans une boîte, une colonie bactérienne sur une boîte de Pétri quadrillée....
- **Décrire de façon plus précise les objets grâce aux types de caractéristiques**
 - Projet, Equipe, N° animal, Date Prélèvement, Volume, Poids,....
- **Appliquer des opérations et enregistrer leur filiation**
 - Extraction, dilution, aliquotage,....
- **Etre alerté par e-mail à une date donnée**
 - Pour effectuer une action sur des codes-barres

Gestion plus fine de la position de l'échantillon

BOITES / micro-plaques => Objets complexes : nb de lignes x nb de colonnes

Créer | Ranger | Déplacer | Modifier | Supprimer | Caractéristiques | Modèles d'étiquettes | Opérations | Opérations modèles

Action : SEARCHOBJ Valider Katia Feve (KF)

Types d'objet | Autres

Recherche de codes-barres.

Recherche effectuée :
- Caractéristique : Projet contient : ACCAF

Il y a 1153 objets qui correspondent à votre recherche.

Code-barres	Type d'objet	Commentaire Etiquette	Commentaire Base de données	Localisation actuelle
<input type="checkbox"/> GC32300	Tube	FR971DU201230263_Hypophyse_Poudre		GC30011 - PORC_Poudre Ligne 1, Colonne 1 (A1)
<input type="checkbox"/> GC32301	Tube	FR971DU201230272_Hypophyse_Poudre		GC30011 - PORC_Poudre Ligne 2, Colonne 1 (B1)

- Emplacement(s) réservé(s) : 19 sur 25 possible(s) :
- Ligne 1, Colonne 1 (A1) - GC29727 - FR971DU201230337_Longue_Poudre
 - Ligne 1, Colonne 2 (A2) - GC29732 - FR971DU201230359_Longue_Poudre
 - Ligne 1, Colonne 3 (A3) - GC29737 - FR971DU201233920_Longue_Poudre
 - Ligne 1, Colonne 4 (A4) - GC29742 - FR971DU201233926_Longue_Poudre
 - Ligne 2, Colonne 1 (B1) - GC29728 - FR971DU201230346_Longue_Poudre
 - Ligne 2, Colonne 2 (B2) - GC29733 - FR971DU201230360_Longue_Poudre
 - Ligne 2, Colonne 3 (B3) - GC29738 - FR971DU201233921_Longue_Poudre
 - Ligne 2, Colonne 4 (B4) - GC29743 - FR971DU201233927_Longue_Poudre
 - Ligne 3, Colonne 1 (C1) - GC29729 - FR971DU201230347_Longue_Poudre
 - Ligne 3, Colonne 2 (C2) - GC29734 - FR971DU201233915_Longue_Poudre
 - Ligne 3, Colonne 3 (C3) - GC29739 - FR971DU201233922_Longue_Poudre
 - Ligne 3, Colonne 4 (C4) - GC29744 - FR971DU201233930_Longue_Poudre
 - Ligne 4, Colonne 1 (D1) - GC29730 - FR971DU201230348_Longue_Poudre
 - Ligne 4, Colonne 2 (D2) - GC29735 - FR971DU201233916_Longue_Poudre
 - Ligne 4, Colonne 3 (D3) - GC29740 - FR971DU201233923_Longue_Poudre
 - Ligne 4, Colonne 4 (D4) - GC29745 - FR971DU201233932_Longue_Poudre
 - Ligne 5, Colonne 1 (E1) - GC29731 - FR971DU201230358_Longue_Poudre
 - Ligne 5, Colonne 2 (E2) - GC29736 - FR971DU201233919_Longue_Poudre
 - Ligne 5, Colonne 3 (E3) - GC29741 - FR971DU201233924_Longue_Poudre

A1	A2	A3	A4	A5
B1	B2	B3	B4	B5
C1	C2	C3	C4	C5
D1	D2	D3	D4	D5
E1	E2	E3	E4	E5

Légende :

Non utilisé	Seulement réservé	Seulement utilisé	Réservé et utilisé
-------------	-------------------	-------------------	--------------------

Description plus précise des objets grâce aux types de caractéristiques

- Chaque laboratoire peut définir ses caractéristiques aussi finement qu'il le souhaite ...
- GenPhyse = 37 caractéristiques
- Affichage peuvent être simplifiés => 4 grandes catégories :
 - Boîtes / Plaques :
Equipe, Espèce, Projet, Type Ech...
 - Prélèvement Biologiques :
Equipe, Espèce, Projet, Provenance, Date, Type, quantité...
 - ADN
Equipe, Espèce, Projet, Date, Type, Concentration, Quantité, 260/280, 260/230...
 - ARN
Equipe, Espèce, Projet, Date, Type, Concentration, Quantité, 260/280, RIN, 28S/18S...

Description plus précise des objets grâce aux types de caractéristiques

Créer Chercher Ranger Déplacer Modifier Supprimer Caractéristiques Etiquettes Liens Opérations Types d'objet Autres Action : LISTER_CONTEN Valider Katia Feve (KF)

Affiche le contenu d'un code-barres.

Localisation de GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc : GPS73169 - Rack < SAL_GC2152 - Salle congélateurs_C602
 GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc contient 6 autre(s) code(s)-barres :
 + GPS80533 - (GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc)

Code-barres	Type d'objet	Commentaire Etiquette	Localisation actuelle	Utilisateur	Supprime	Date de creation	Equipe	Especes	Projet	Echantillon_type
GPS80533	Boîte 81 positions, 9x9	GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc	GPS73169 - Rack	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB56860537	Tube	FR19LTJ201100314	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 2, Colonne 1 (B1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB56861206	Tube	FR19LTJ201500432	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 5, Colonne 1 (E1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB56861230	Tube	FR19LTJ201500431	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 4, Colonne 1 (D1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB56865951	Tube	FR19BPL201300014	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 3, Colonne 1 (C1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB57177327	Tube	FR19LTJ201000004	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 1, Colonne 1 (A1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC
AB57177331	Tube	FR19LTJ201500433	GPS80533 - GenEpi_Porc_Carapolorc_ADNconc Ligne 6, Colonne 1 (F1)	Katia Feve (KF)	non	2017-02-14	GenEpi	PORCINS	CARALOPORC	ADN_CONC

Champs par défaut dans Barcode

Caractéristiques

Réalisation d'opérations sur les objets

Les opérations décrivent et permettent de suivre la filiation des échantillons et donc de tracer tout le parcours / toutes les actions réalisées à partir d'1 ech biologique :



Créer Chercher Ranger Déplacer Modifier Supprimer Caractéristiques Etiquettes Liens Opérations Types d'objet Autres Action : VOIR_FILIATION Valider Katia Feve (KF)

Récupère la famille d'un objet

l'objet AB56860537 - FR19LTJ201100314 possède 1 ascendant(s) réparti(s) sur 1 génération(s) et il possède 1 descendant(s) réparti(s) sur 1 génération(s)

Date de l'opération	Manipulateur	Type d'opération	Détails	Génération	Objets parents	Objets enfant
2017-02-14 à 16:51:25	KF	Extraction	Voir le détail de l'opération	-1	<input type="checkbox"/> AL0003547 - FR19LTJ201100314	<input type="checkbox"/> AB56860537 - FR19LTJ201100314
2017-02-14 à 16:53:13	KF	Dilution	Voir le détail de l'opération	1	<input type="checkbox"/> AB56860537 - FR19LTJ201100314	<input type="checkbox"/> AB57177340 - FR19LTJ201100314

Tout sélectionner sur la page courante Tout désélectionner Inverser la sélection Appliquer une action aux codes-barres sélectionnés.

e-SITool Barcode V7 nécessite que les cookies soient acceptés et que le javascript soit activé dans votre navigateur.

e-SITool, développé par GeT-PlaGe, avec l'aide de la [plateforme Bioinformatique](#) (hébergement), de la [plateforme Génome/Transcriptome](#) de Bordeaux (co-financement), du [plateau ICEQ](#) de Toulouse (co-développements), du Centre de Ressources Biologiques [GADJE](#) de Jouy-En-Josas (co-financement et co-développements) et du laboratoire de Génétique cellulaire (tests, discussion fonctionnalités).

[Accès intranet](#) (accès restreint)

Autres Fonctions BARCODE ...

- **Etre alerté par e-mail à une date donnée** pour effectuer une action sur des codes-barres
- **Transfert des objets** (et leurs caractéristiques) entre labos utilisateurs de BARCODE
- **Partage** des caractéristiques et des opérations entre unités.

Pour Conclure

GenEpi

Prélèvements des échantillons

- Choix des objets / Formats CB
- MAJ des bases de données

Traitements

- Extraction ADN /ARN
- Dilution
- Préparation des Plasma

Stockage

- Echantillons Biologiques (-80C)
- Echantillons de travail

GenPhySE

Barcode :

- Outil simple et souple
- S'adapte à tous les stades d'utilisation : chaque unité/équipe peut définir son niveau de précisions
- **Mais** cela demande du temps pour maintenir à jour les informations

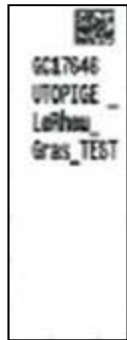
Evolution et développement Barcode :

Get-PlaGe (Toulouse) : SALIN Gérald

Soutien de GABI (Jouy en Josas) : Sylvain Marthey



✓ Différents types de CB (5 principaux formats)



38x13 mm
48 caractères max
Tubes eppendorf 1,5 ou 2 ml



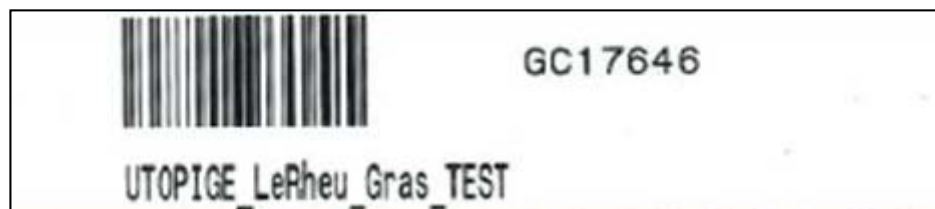
35x38 mm
100 caractères max
Tubes de 15 ml
A l'intérieur des sachets ou poches pour prélèvements de tissus.



55x30 mm_CRYO
75 caractères max
Boites ou tubes 5 ml cryo (poudre)



60x6 mm
35 caractères max (espace compris)
Tubes de sang
Boites, Rack, Tiroir de congélateur



102x25 mm
35 caractères max
Tiroirs, Congélateur
A l'intérieur des sachets ou poches pour prélèvements de tissus.

Pour Conclure : quelques recommandations

- ❖ Il est important (voir impératif) que tout **matériel** du laboratoire susceptible d'accueillir des échantillons soit **préalablement identifié par code-barres** (frigo, congélateur, chambre froide....)
- ❖ **Homogénéisation des contenants :**
Vérifier que le matériel choisi est bien adapté (**Racks**)
 - Tubes avec les boites
 - Les boîtes avec les racks
- ❖ **Préparation en amont du chantier :**
Pour chaque protocole expérimentale
 - Personne référente élevage / Personne référente laboratoire
 - Harmonisation des contenants à utiliser
 - Nomenclature et les procédures à utiliser

Les avantages de BARCODE

- **Coté utilisateurs :**

- Mise en place rapide
- Simple d'utilisation
- Permet de garder l'historique et d'assurer la traçabilités des échantillons

- **Coté développeur :**

- Philosophie du générique -> pour répondre à un besoin précis on cherche une solution qui puisse répondre au besoin du plus grand nombre
- Développement collaboratif
- Développement modulaire -> module d'extraction vers méta système